

Investigación y Pensamiento Crítico

*Revista de investigación de la
Universidad Católica Santa María la Antigua
de Panamá*

*Vol. 4 No. 3
septiembre-diciembre de 2016*



En esta edición aportes de:

*Víctor García y Paulo Lezcano; Carmen Solano; Erasto Espino;
Jaime Espinosa, Luis Barahona, Osvaldo Solís, Trino Morales y
Roberto González; Leonardo Casini y Patricia Cid*

ISSN 1812-3864

Indexada en el catálogo de Latindex



Investigación y Pensamiento Crítico



Revista de Investigación de la Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA)

ISSN 1812-3864

Volumen 4, Número 3 (septiembre-diciembre de 2016)

Publicación cuatrimestral

Consejo Científico

Dra. Melva Palacios de Mon (Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá)

Dr. Luis Wong Vega (Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá)

Prof. Rubén Díaz H. (Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá)

Dr. Julio Escobar (Centauri Technologies, Panamá)

Dr. Guillermo Castro (Fundación Ciudad del Saber, Panamá)

Dra. Emilssen González de Cancino (Universidad Externado de Colombia)

Dr. Mario Correa Bascañán (Pontificia Universidad Católica de Chile)

Dr. Nelson Valdés (Pontificia Universidad Católica de Chile)

Dr. Plácido Gómez (Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, Rep. Dominicana)

Dr. Luis Carranza (Universidad San Martín de Porres, Perú)

Director-Editor:

Dr. Luis Wong Vega

Dirección postal:

Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión
(c/o Dr. Luis Wong Vega, Director-Editor, Revista IPC)

Universidad Católica Santa María la Antigua

Apdo. postal 0819-08550

Panamá, República de Panamá.

Teléfono: (507) 230-8363

Correo electrónico: investigacion@usma.ac.pa

Indexada en el catálogo de Latindex



Impreso en Panamá, Ciudad de Panamá.

Centro de Impresión de la Universidad Católica Santa María La Antigua.

Tiraje: 300 ejemplares

Investigación y Pensamiento Crítico.
Volumen 4, Número 3 (septiembre-diciembre de 2016)



ÍNDICE

Presentación.....	03
Artículos de Investigación	
• Víctor M. Ch. García y Paulo R. Lezcano M.: Optimización del proceso de refinamiento cáustico dentro del refinamiento de aceite soya, por medio de la aplicación del método Seis Sigma en el sector industrial de alimentos.....	05
• Carmen Solano: La comunicación del progreso de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de las empresas panameñas que firmaron el Pacto Mundial.....	23
• Erasto Antonio Espino Barahona: Discurso y formación integral.....	37
• Jaime A. Espinosa, Luis A. Barahona, Osvaldo Solís, Trino Morales y Roberto González: Diagnóstico agroecológico participativo en fincas satélites de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde de la USMA.....	59
Ensayos, Monografías y Resúmenes Temáticos	
• Leonardo Casini y Patricia Cid: Estudio de las fortificaciones italianas de época moderna. El retro tierra cultural de los ingenieros militares Antonelli, activos en Panamá.	74
Instrucciones para colaboradores	108

Palabras del Director-Editor

Nuevamente tengo el placer y el honor de presentar un nuevo número de nuestra revista institucional de investigación, “Investigación y Pensamiento Crítico” (IPC), vehículo para divulgar los aportes científico-técnicos de nuestra Universidad Católica a la sociedad panameña.

En el presente número presentamos trabajos de investigación muy importantes, tales como un estudio de los resultados de la aplicación innovadora de métodos de control de calidad a un proceso industrial real, área en donde los aportes locales a la literatura son prácticamente nulos. Igualmente, se presenta un estudio comunicacional sobre el tema de la responsabilidad social empresarial.

Se incluye, además, un análisis de la naturaleza y alcances del proceso de servicio social dentro la formación integral estudiantil en la USMA. También un estudio agroecológico de la zona productiva de las Minas, en Herrera. Y finalmente, un interesantísimo estudio sobre las fortificaciones italianas modernas como sustento para el manejo del patrimonio monumental panameño.

Este número abarca entonces un total de cinco artículos, tres de los cuales se derivan del esquema de financiamiento interno a proyectos de investigación, sostenido con recursos de la Universidad. Cuatro artículos de investigación en propiedad y un estudio temático comprehensivo.

Por otro lado, a lo largo de este tercer cuatrimestre del año que ya termina, hemos seguido laborando con esfuerzo y recogiendo los frutos de esta labor, resultado del esfuerzo consagrado de muchos miembros de nuestra comunidad universitaria.

Por señalar algunos de estos logros, uno a resaltar sería la preparación, por primera vez, de ocho propuestas de patente tecnológica dentro de nuestra universidad. Las mismas fueron generadas por dos equipos institucionales de la USMA (uno en ingenierías y tecnología y el otro en ciencias agrarias y ambientales) que recibieron entrenamiento intensivo en el tema de patentes, por parte del Banco de Desarrollo de América Latina-Corporación Andina de Fomento (CAF).

Otro logro extremadamente importante, generado dentro de este lapso, ha sido la distinguida participación de nuestra Universidad en la convocatoria de subsidios a proyectos de SENACYT 2016, en donde 4 de los 10 proyectos remitidos por nuestra universidad fueron aprobados para subsidio (40% de éxito). Y, si nos vamos a ramas, 3 de los 4 proyectos aprobados (75%) para todo el país dentro de la sección de Ciencias Sociales, fueron nuestros.

Igualmente, la USMA tuvo una destacadísima participación en el pasado XVI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, organizado por la Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC) y la SENACYT. La USMA presentó siete (7) ponencias orales, ocho (8) pósters y tuvo participación en una (1) mesa redonda.

En la actualidad, nos hemos abocado al impulso de dos programas sumamente importantes para el fortalecimiento de la investigación y la productividad intelectual en la USMA, que estarán abiertos hasta el 31 de enero del 2017.

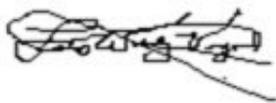
El primero de estos programas es la convocatoria 2016-2017 del programa de estímulos a la investigación, que contempla diversas líneas tales como los subsidios directos a proyectos, el apoyo al desarrollo de tesis de estudiantes graduandos, apoyos para la celebración de eventos, etc.

De esta forma, se mantiene activa la cartera institucional de proyectos de investigación, guardando alta pertinencia respecto a las necesidades de nuestra sociedad y se sigue aportando al acervo nacional de conocimientos, tal como es el mandato de toda verdadera universidad moderna.

El segundo programa actualmente abierto es una nueva convocatoria competitiva para la preparación y publicación de material bibliográfico académico-profesional o sea, una iniciativa mediante la cual preparamos a profesores interesados en publicar libros de especialidad, referidos a asignaturas impartidas en la USMA dentro de cualquiera de sus carreras y en donde concretamos la publicación y circulación de dichos textos hacia sus mercados potenciales, interno y externo.

Con esta iniciativa, pionera en el país, la USMA comienza a generar una línea de publicación de literatura técnico-profesional, relevante y actualizada, generada con base en la capacidad y la experiencia de nuestro recurso humano docente.

Como siempre hemos mantenido, tenemos mucho que hacer, pero como evidencia este número de IPC, poco a poco, ya lo estamos haciendo.



Profesor Luis Wong Vega, B.Sc., M.Sc., Ph.D.
Director-Editor
Revista Investigación y Pensamiento Crítico (IPC)

Panamá, 15 de diciembre de 2016.

Optimización del proceso de refinamiento cáustico dentro del refinamiento de aceite soya, por medio de la aplicación del método Seis Sigma en el sector industrial de alimentos.

Víctor M. Ch. García S.^{1,*}, Paulo R. Lezcano M.¹

¹ Estudiante, Facultad de Ingeniería y Tecnología (Postgrado e Investigación), Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Panamá, República de Panamá.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: vmchgs@yahoo.com

Recibido: 12 de diciembre de 2016
Aceptado: 15 de diciembre de 2016

Abstract.

One of the main objectives of any industrial activity or business is to obtain an adequate profitability that allows to finance its operations, as well as to generate value to its shareholders; Therefore having a model or information system of profitability happens to be an obligation for any company. Implementing best practices in process management directly and significantly affects the profitability of an organization, so that efficiency and productivity increase, reducing errors and risk in processes. Business process management helps executives determine how to develop, monitor and measure enterprise resources. This project sought to optimize the caustic refinement process of vegetable oil within the Boca la Caja plant of the company Industrias Panamá Boston S.A., through the improvement within the elaboration and quality management processes of the product. The objective was to apply the Six Sigma methodology through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) cycle to the process of oil caustic refinement within the oil refining section, aiming to improve the process capacity of the level of losses in the soapstock (By-product of Centrifuge S₁), which represents a critical factor that affects the performance of the process economically.

The results shown the reduction of losses in the caustic refining process, significantly affecting the effectiveness (process capacity) and the opportunity to generate profits. Likewise, a change of focus was achieved in the way that operations were handled towards a culture of resource optimization based on process control.

Keywords. Six Sigma; Strategic planning of quality; Caustic oil refinement; Process management; Statistical quality control.

Resumen.

Uno de los objetivos principales de toda actividad industrial o negocio es obtener una rentabilidad adecuada que permita financiar sus operaciones, así como generar valor a sus accionistas. Por lo tanto tener un modelo o sistema de información de rentabilidad pasa a ser una obligación para cualquier empresa. Implementar las mejores prácticas en la gestión de procesos incide directamente y de manera significativa en la rentabilidad de una organización, pues la eficiencia y la productividad se incrementan, disminuyéndose los errores y el riesgo en los procesos. La gestión de procesos empresariales ayuda a los ejecutivos a determinar cómo desarrollar, monitorear y medir los recursos de la empresa. Este proyecto buscó la optimización del proceso de refinamiento caustico de aceite vegetal dentro de la planta Boca La Caja de la empresa Industrias Panamá Boston S.A., por medio de la mejora dentro de la gestión de los procesos de elaboración y calidad del producto. El objetivo consistió en la aplicación de la metodología Seis Sigma mediante el ciclo DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejora y Controla) propio de la misma, al proceso de refinamiento caustico de aceite dentro de la sección de refinamiento de aceites, con la finalidad de mejorar la capacidad de proceso del nivel de pérdidas en el *soapstock* (Subproducto de la Centrifuga S1), el cual representa un factor crítico que afecta el desempeño del proceso económicamente.

Los resultados demuestran la reducción de las pérdidas en el proceso, incidiendo de manera significativa en la efectividad (capacidad de proceso) y la oportunidad de generar ganancias. Igualmente se logró un cambio de enfoque en la forma de llevar las operaciones hacia una cultura de optimización de recursos basado en el control de los procesos.

Palabras clave. Seis Sigma; Planificación estratégica de calidad; Refinamiento cáustico de aceite; Gestión de procesos; Control estadístico de calidad.

1 Introducción.

El entorno actual de competitividad en los mercados obliga a las empresas a buscar continuamente oportunidades de mejora que las haga más eficientes, así como minimizar sus márgenes de pérdidas. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de procesos, como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos.

Los conceptos que se incluyen dentro de la gestión de procesos constituyen una herramienta fundamental para mejorar la gestión empresarial. Dentro de estos conceptos se estipula la planificación, administración y el control de los recursos disponibles dentro de la organización, con el fin de optimizar el manejo de los mismos. El propósito fundamental de la gestión de procesos es hacer más rentable las operaciones, al igual que mejorar el servicio al cliente, a través de incremento

de la eficiencia de los procesos de producción, por lo que un aspecto crítico de la administración exitosa⁽¹⁾.

Con respecto a filosofías de gestión, el termino Seis Sigma es hoy en día más amplio que lo que se conoce tradicionalmente como control de calidad⁽²⁾. La metodología está orientada a la eliminación sistemática de las causas de ineficacia e ineficiencia dentro de un proceso, al igual que se utiliza como medida para el rendimiento y como herramienta para alcanzar objetivos. Citando a De Benito Valencia⁽³⁾, p. 61): “las posibilidades de mejora y de ahorro de costes son enormes, pero el proceso Seis Sigma requiere el compromiso de tiempo, talento, dedicación, persistencia y, por supuesto, inversión económica”.

Actualmente en Panamá un selecto y pequeño grupo de profesionales está recibiendo el conocimiento en Gestión de Sistemas de Calidad. Sabemos que ya existen más de 100 corporaciones multinacionales establecidas en Panamá y que muchas de ellas poseen programas internos de certificación en gestión de sistemas de calidad, y están capacitando a su fuerza laboral en Panamá, muchos internamente o enviados al exterior a atender cursos y certificaciones en herramientas que van desde Kaizen, “5 S” (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, y Shitsuke), ISO, hasta Seis Sigma (Six Sigma) y Lean Six Sigma⁽⁴⁾.

Por otro lado, académicamente hablando, no existe mucho material respecto a estudios o implementación de esta metodología a nivel industrial para el mejoramiento de sistemas de gestión dentro de empresas en Panamá, por lo que el presente estudio representa un gran aporte para la aplicación y mejora de procesos a nivel industrial.

El estudio se desarrolla en Industrias Panamá Boston S.A que es una empresa dedicada a la producción y comercialización de una amplia gama de productos, entre los cuales se encuentran diferentes tipos de aceites comestibles, que representan el producto de mayor venta dentro de toda su cartera de productos. Dentro de los tipos de aceites comestibles que se procesan en esta planta, se encuentran los aceites de Palma, Girasol, Maíz y Soya, siendo este último el único que es refinado a través de tratamiento cáustico.

Los resultados en el proceso de refinación continua de grasas vegetales son altamente dependientes de las condiciones de trabajo, como por ejemplo la cantidad de legía utilizada y la concentración de la misma. Por lo general, las mayores pérdidas de aceite ocurren en la etapa de neutralización, aunque también las pérdidas en las etapas de desgomado, el re-refinamiento y lavado (siendo todos estos sub-procesos de la refinación caustica) pudiesen, en ciertos, casos ser de una importancia significativa en el rendimiento, especialmente cuando se están procesando aceites con bajo contenido de ácidos grasos libres (FFA, por sus siglas en ingles). De ahí que la cantidad de soda caustica y su concentración debe ser correctamente calculada y rigurosamente verificada durante el

procesamiento. Esto aplica también a las demás condiciones de trabajo en las diferentes etapas de refinación. Para evaluar la efectividad del proceso, se calculan las pérdidas teóricas y se comparan con el valor de las pérdidas proporcionadas por el fabricante de los equipos.

Según los cálculos realizados por el departamento de ingeniería de Refinamiento de Aceites de Industrias Panamá Boston S.A., el proceso de neutralización o refinamiento cáustico genera pérdidas muy por encima de lo establecido por el fabricante, siendo la diferencia de aproximadamente 1.5 % de aceite neutro perdido, cuando el máximo de tolerancia es de 0.5%, lo que representa a nivel económico aproximadamente \$10,000 semanales por concepto de pérdidas. De ahí que surja la necesidad de determinar las causas que pudiesen estar afectando al rendimiento del proceso, con la finalidad de poder controlarlas y llegar a operar finalmente al nivel mínimo posible de pérdidas.

2 Materiales y métodos

2.1 Diseño

La investigación tuvo un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, es decir, un modelo de 2 etapas, siendo la primera la determinación de las hipótesis mediante entrevistas (cualitativa) y la segunda el análisis de los resultados obtenidos en mediciones concretas basadas en esas hipótesis (cuantitativo) (5, 6).

El alcance de la investigación inició de forma correlacional, debido a que el objetivo fue determinar la causa de las pérdidas de aceite neutro partiendo de factores conocidos, y terminó de forma explicativa porque se estableció la afectación del factor determinante a las pérdidas de aceite neutro.

Con respecto al tipo de investigación, se utilizó proyectiva con diseño de campo experimental. La finalidad fue la de efectuar una serie de entrevistas con todas las personas que tienen relación con el proceso de operación de planta y lograra así recabar toda la información necesaria para el desarrollo de la propuesta.

2.2 Muestra

Para el diagnóstico inicial se consideraron 30 muestras de *soapstock* o efluentes destinados a la determinación de las pérdidas, que comprenden la preparación y el análisis de un blend representativo de los 3 turnos que rigen las operaciones en la planta. Con respecto al diagnóstico de las condiciones de proceso se utilizaron más de 190 datos por atributo controlado en el proceso de refinamiento cáustico (temperatura de precalentamiento, exceso de adición de NaOH, adición de ácido fosfórico, temperatura de aceite en centrifuga, contrapresión de trabajo de la centrifuga).

En la etapa final del proyecto se tomaron 30 muestras de efluentes para el cálculo de pérdidas en el proceso de refinamiento cáustico luego de las mejoras implementadas, así como más de 45 datos por atributo controlado para la verificación del proceso.

2.3 Procedimiento

Se inició con un diagnóstico de la situación con respecto a las diferencia entre perdidas teóricas y reales de aceite neutro en los efluentes en el proceso. A tal fin el laboratorio determinó el porcentaje de ácidos grasos libres (%FFA) en el efluente de las muestras consideradas dentro de la población utilizando el método AOCS Ca 5a – 40, de esta manera se obtuvo el porcentaje de pérdida de aceite neutro y se determinó la diferencia con respecto al porcentaje de perdidas teóricas.

Según la metodología Seis Sigma y el ciclo DMAMC, se continuó con la primera fase del proyecto o fase de definición mediante la utilización del diagrama SIPOC (por sus siglas en inglés *Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customers*), y se identificaron los elementos más relevantes dentro del proceso a mejorar.

La siguiente fase (medición), se identificaron y cuantificaron las variables con más incidencia dentro del proceso de refinamiento caustico por medio de herramientas de calidad como el diagrama causa y efecto, matriz CTQ, diagrama de Pareto, análisis modal de fallas y efectos, para entender el desempeño inicial del proceso en estudio.

Para la fase de análisis con la finalidad de detectar fuentes de variación, mediante el análisis de los datos con detalle, se realizaron pruebas de ajuste de normalidad de datos recolectados, se determinó la capacidad actual del proceso a través de la utilización de herramientas estadísticas como el cálculo de capacidad de proceso y nivel sigma para las variables en estudio (perdidas y variables de operación), se ejecutaron pruebas estadísticas para verificar diferencias significativas para las perdidas con un periodo de tiempo semanal (ANOVA), se realizó un diseño de experimentos de un solo factor para visualizar las correlaciones y dependencias entre variables en estudio. Para todos los experimentos se utilizó un nivel de error α de 0.05.

Una vez determinada las fuentes de variaciones, se ejecutó la fase de mejora en la cual se desarrollaron planes de capacitación para el personal operativo basados en las condiciones óptimas de procesos, se actualizaron instrucciones de trabajo, se desarrollaron y tabularon parámetros para el desarrollo de una óptima operación, y se establecieron índices básicos de desempeño, cálculo de capacidad y nivel sigma del proceso después de implementadas las mejoras.

Finalmente, y con el objetivo de verificar que las mejoras para asegurar que se haya cumplido con los objetivos sean sostenidas en el tiempo dentro de la fase de control, se elaboró un plan de control y seguimiento para indicadores de procesos, basado en graficas de control X – S, para cada variable del

estudio. Una vez obtenidos de manera cuantitativa los resultados de la mejora se realizó la evaluación económica para el cálculo de los beneficios económicos alcanzados luego de ejecutarse la fase de mejora.

3 Resultados

Los resultados obtenidos para el diagnóstico inicial de las pérdidas reales dentro del proceso y la diferencia con respecto a las pérdidas teóricas, se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1:

Resultados de diagnóstico inicial

Muestras (n)	Promedio pérdidas reales	Desviación estándar de pérdidas reales (σ)	Promedio de diferencia entre pérdidas reales vs teóricas
30	3.81%	0.0035	1.07%

3.1 Fase de definición

De acuerdo al diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Clients), dentro del proceso se identificaron como los elementos más relevantes para el estudio:

Inputs: Personal operador, personal supervisor, insumos (soda caustica), aceite crudo.

Process: Neutralización y centrifugación.

Outputs: Efluentes (*Soapstock*).

3.2 Fase de medición

Del diagrama causa – efecto (Ishikawa), se definieron como variables controlables las siguientes:

1. Agua de Proceso (Material).
2. Control de Operaciones (Métodos).
3. Procedimientos (Métodos).
4. Mantenimiento (Maquinaria).

Las variables consideradas ruido corresponden a:

- Aceite Crudo (Material).
- Tanque de Aditivo (Medio Ambiente).
- Operadores (Personal).
- Supervisión (Personal).
- Equipos de Medición (Mediciones).
- Análisis de laboratorio (Mediciones).

Con la matriz CTQ se priorizaron las variables resultantes del Ishikawa, de acuerdo a la ponderación establecida en conjunto con el personal gerencial del departamento de refinamiento, obteniéndose los resultados que se presentan en la Figura 1.

Matriz Causa y Efecto		Rating de Importancia para el Cliente	100	Total
		CTQ relacionadas	1	
		Reduccion de perdidas de aceite neutro		
Codigo	Factor	Process Input	Ponderación	
A	Metodos	Procedimientos ©	8	800
B		Comtrol de Operaciones ©	10	1000
C	Mediciones	Analisis de Laboratorio ©	5	500
D		Equipos de Medición ©	6	600
E	Personal	Supervisores ©	9	900
F		Operadores ©	3	300
G	Material	Aceite Crudo ©	2	200
H		Agua de Proceso ©	4	400
I	Medio Ambiente	Hermeticidad ©	1	100
J	Maquinaria	Mantenimiento ©	7	700
Total				5500

Figura 1: Matriz CTQ (causa – efecto)

Según la matriz las variables que más afectan a las pérdidas de aceite neutro, corresponden a “procedimientos”, “control de operaciones” y “personal supervisor”.

Para la determinación del modo de falla a atacar se utilizó la herramienta de Análisis Modo potencial de Falla y Efecto (AMFE), se identificaron en conjunto con el personal gerencial del departamento de refinamiento, los puntos de fallos potenciales y se elaboraron planes de acción para contrarrestarlos (Figura 2).

Para las causas potenciales de falla establecidas, se realizaron propuestas de acciones para solventarlas, por modo potencial de falla (Tabla 2)

Tabla 2:

Falla de control de operaciones

Causa potencial de falla	Acción recomendada
1._ ¿Por qué falla el control de operaciones? R: Solo monitorea la adición de legía.	1._ Monitorear al mismo tiempo junto con la legía, las siguientes variables: Aditivos, temperaturas y contrapresión del proceso.
2._ ¿Por qué no se monitorean las variables al mismo tiempo? R: No existe un procedimiento establecido.	2._ Analizar el proceso y documentar un procedimiento de trabajo óptimo.
3._ ¿Por qué no existe un procedimiento establecido? R: No existe un área que sea responsable de la documentación, revisión, auditorías de	3._ Crear un área que documente procesos, revise y audite los procesos.

procesos.

ANÁLISIS DE MODO POTENCIAL DE FALLA Y EFECTO (AMEF)									
No. de Código: AMEF - 01		N° de Revisión del AMEF: 1		09-ago-14					
Área: Refinamiento de Aceites		Fecha de Elaboración:		Seis Sigma Refinamiento de Aceites					
Proceso: Refinamiento Caustico		Equipo:							
PASO DEL PROCESO	MODOS POTENCIALES DE FALLA	EFECTOS POTENCIALES DE LAS FALLAS	CONDICIONES EXISTENTES					ACCIÓN RECOMENDADA	
			SEVERIDAD	CAUSAS POTENCIALES DE FALLA	OCURRENCIA	CONTROLES ACTUALES	DETECCIÓN		PRIORIDAD DE RIESGO NO. (RPN)
B	Falta de control de operaciones	Eficiencia de la planta de tratamiento de agua, proceso de centrifugación (no se separa bien las fases)	10	Mal ajuste de parámetros en equipos	10	Monitoreo manual de una sola variable: adición de soda	9	900	1. Asegurar que el monitoreo de las variables se realice según la frecuencia establecida. 2. Establecer la frecuencia de monitoreo de las variables.
E	Falta de supervisión efectiva	Perdidas de aceite neutro por falta de toma de acción correctiva oportuna	10	Desconocimiento de rangos parámetros de operación	6	NA	5	300	Ver acciones de los 5 xq
A	Fallas en la ejecución de Procedimientos de arranque y parada	Perdidas de aceite neutro en el arranque y parada por mala ejecución del procedimiento	8	Desconocimiento de procedimientos	8	NA	8	512	Ver acciones de los 5 xq
J	Fallas en Mantenimiento de equipos	Perdidas de aceite neutro en la centrifuga por falta de velocidad, o fallas en los mezcladores que no permitan una homogenización y se afecte la separación	5	Falta de programación efectiva de mantenimiento	4	NA	5	100	Ver acciones de los 5 xq
D	Falta de calibración de Equipos de Medición	Perdidas por lecturas erradas al momento de realizar los cálculos	4	Falta de programación para calibración de equipos	8	Calibración	4	128	Ver acciones de los 5 xq

Figura 2: Matriz CTQ (causa – efecto)

3.3 Fase de análisis

Se comprobó la normalidad de la data mediante prueba de ajuste de Kolmogorov – Smirnov, con un nivel de significación de 0.05 (Figura 3).

Se calculó la capacidad de proceso para el porcentaje de las pérdidas de aceite neutro en etapa inicial, con un $Cpk = 0.73$ y un nivel sigma = 2.19.

Igualmente se calculan las capacidades para los parámetros de control de proceso, obteniéndose los siguientes resultados:

- Temperatura de precalentamiento de aceite: No se media para el momento.
- Dosificación de ácido fosfórico: $Cpk = 0.64$; $\sigma = 1.92$.
- Adición de legía: $Cpk = 0.12$; $\sigma = 1.36$.
- Temperatura de aceite en la centrifuga de neutralización: $Cpk = -0.17$; $\sigma = 0$.
- Contrapresión de trabajo en la centrifuga de neutralización: $Cpk = 0.07$; $\sigma = 0.21$.

Con la finalidad de verificar la existencia de diferencias significativas y comparar los valores obtenidos por semana para las pérdidas de aceite neutro en el proceso de neutralización, se utilizó el método de comparación múltiple de análisis de Varianza de una vía (ANOVA).

El nivel de error $\alpha = 0.05$, es decir el nivel de confianza de la prueba fue de un 95%. Para nuestro estudio, se estableció como hipótesis nula H_0 : Los valores de pérdidas en el proceso de neutralización en las distintas semanas NO presentan diferencias significativas entre sí, es decir, se mantienen constantes ($\mu = \mu_0$). Por otra parte, la hipótesis alternativa establecida fue, que las pérdidas del procesos presentan diferencias significativas ($\mu \neq \mu_0$).

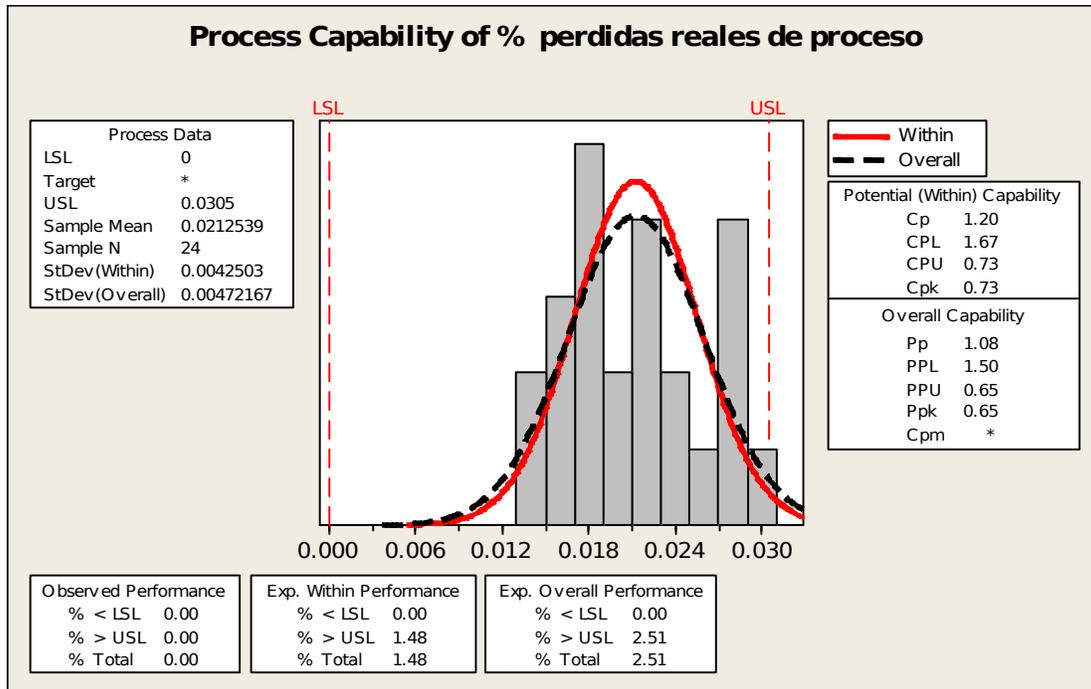


Figura 3: Capacidad de proceso para porcentaje de pérdidas reales

En la Tabla 3 se presentan los valores de las comparaciones realizadas, junto con el p-valor del método ANOVA. Tal y como lo muestra la tabla el p-valor resulta mayor que el nivel α previamente fijado (menor a 0.05) por lo que no existe suficiente evidencia para que la hipótesis nula no sea rechazada, es decir, se mantiene que: Las varianzas correspondientes a las pérdidas de aceite neutro en el proceso de neutralización obtenidas por mes de estudio, NO presentan diferencias significativa entre sí. Dicho de otra manera, se observa que el proceso está controlado de la misma manera a lo largo de todos los turnos de producción, de ahí que todos los supervisores estén alineados y se estén manejando con los mismos parámetros de procesos.

Con la finalidad de verificar la influencia del factor “Exceso de NaOH” en la variable respuesta “% de pérdidas”—siendo la única en principio cuyos datos registrados presentan una variación significativa en cuanto a sus parámetros de control—, se realiza un diseño de experimento para determinar la existencia de diferencias significativas entre los distintos niveles detectados en los registros de planta (Tablas 4 y 5).

Tabla 3:

Análisis de varianza de pérdidas de procesos por semanas de producción

ANOVA: Valor diferencia pérdida real VS semana					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Varianza	F	p
Semana	5	0.0000206	0.0000041	1.5	0.22
Error	19	0.0000503	0.0000026	6	0
Total	24	0.0000709			
S = 0.001628		R ² = 29.06%	R ² (adj) = 10.39%		
Intervalos de confianza (IC95%) para la media basados en desviación estándar combinada					
Semana	n	Media	Desv. Est.	-----+-----+-----+-----+-----	
46	3	0.001333	0.001002	(-----*-----)	
47	5	0.003100	0.001257	(-----*-----)	
48	2	0.001300	0.001556	(-----*-----)	
49	6	0.003983	0.000950	(-----*-----)	
50	5	0.003360	0.002472	(-----*-----)	
51	4	0.003000	0.001881	(-----*-----)	
				-----+-----+-----+-----+-----	
				0.0000	0.0020
				0.0040	0.0060
Desviación estándar combinada = 0.001628					

El nivel de error $\alpha = 0.05$, nivel de confianza de la prueba fue de un 95%. Para nuestro estudio, se estableció como hipótesis nula H_0 : Los distintos niveles medidos para el exceso de soda NO presentan diferencias significativas en cuanto a los resultados de pérdidas, es decir, se mantienen constantes ($\mu = \mu_0$). Por otra parte, la hipótesis alternativa establecida fue, La hipótesis alternativa que las medias son diferentes ($\mu \neq \mu_0$).

El resultado del p-valor es menor al nivel de error por lo que la hipótesis nula es rechazada, es decir, existen diferencias significativas entre los valores de las pérdidas para cada nivel involucrado en el estudio.

Tabla 4:

Porcentaje de pérdidas para niveles de Exceso de soda.

Exceso de NaOH	Valor de diferencia % de pérdidas en Soapstock (real – teórica)				
	1	2	3	4	5
0.005	0.33	0.52	0.30	0.47	0.41
0.025	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
0.035	0.10	0.07	0.03	0.09	0.15

Con el objetivo de realizar las comparaciones entre los niveles se aplicó el método de comparación múltiple de mínima diferencia significativa (Tabla 6). De las ecuaciones normales, se determinan los valores de los niveles τ_i y el valor de μ . Se calcula la probabilidad inversa de la distribución t-student, tomando en cuenta los grados de libertad establecidos dentro de los grupos. Luego se calcula el índice de diferencias mínima significativa (LSD) y por último establecen las diferencias entre los niveles, comparando el valor absoluto de la resta entre los valores PY_i de cada uno. Si $PY_i - PY_j > LSD$, entonces se puede afirmar que PY_i y PY_j son significativamente diferentes.

Tabla 5:

Análisis de varianza de 1 factor (exceso de NaOH).

RESUMEN					
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	
0.005	5	2.03	0.406	0.00853	
0.025	5	0.07	0.014	3E-05	
0.035	5	0.44	0.088	0.00192	
ANOVA: Valor diferencia pérdida real VS semana					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Varianza	F	p
Entre grupos	2	0.43377333	0.2168866	62.085877	4.6844E-07
Dentro de los grupos	12	0.04192	0.0034933	7	9
Total	14	0.475693333	3		

Existen diferencias significativas entre los niveles de adición de exceso de soda 0.005 y 0.025, al igual que entre los niveles 0.005 y 0.035 (resaltados en color rojo). Por lo que se confirma que cuando se trabaja por debajo del parámetro específico las pérdidas son muy altas. Por otro lado se observa que

entre los niveles 0.025 y 0.035 no hay diferencias significativas, lo que tiene cierta lógica ya que sabemos que aunque pueda haber pérdidas por saponificación estas no son tan significativas como las perdidas estequiometrias por falta de aditivo.

Tabla 6:
Determinación de diferencias significativa entre niveles en estudio.

Ecuaciones normales											
$15\mu + 5\tau_1 + 5\tau_2 = 0.508$	$\mu = 0.01126667$	$t_{0.975}(12) = 2.17881$									
$5\mu + 5\tau_1 = 0.406$	$\tau_1 = 0.06993333$	$p = 0.04316377$									
$5\mu + 5\tau_2 = 0.014$	$\tau_2 = -0.00846667$	$LSD = 0.09404578$									
$5\mu + 5\tau_3 = 0.088$	$\tau_3 = 0.00633333$										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PY₁</th> <th>PY₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>PY₂</th> <td>0.39200</td> <td>-</td> </tr> <tr> <th>PY₃</th> <td>0.31800</td> <td>0.074000</td> </tr> </tbody> </table>		PY ₁	PY ₂	PY ₂	0.39200	-	PY ₃	0.31800	0.074000
	PY ₁	PY ₂									
PY ₂	0.39200	-									
PY ₃	0.31800	0.074000									

3.4 Fase de mejora

Una vez definida la situación actual, se comenzó a trabajar en las mejoras, para ello el objetivo se basó no solo en optimizar los valores de los principales factores, si no trabajar en la capacitación del personal y establecimiento de planes de inspecciones formales para el control de procesos.

Se diseñó un programa de capacitación para supervisores enfocado en temas de control de procesos, específicamente para la planta de refinamiento caustico, en el cual se incluyen los principios teóricos, los efectos sobre el aceite tratado, al igual que los parámetros de operación por sección establecidos por parte del proveedor de los equipo. Las secciones que incluidas en la capacitación fueron:

- Sección de Calentamiento del aceite.
- Sección de pretratamiento acido.
- Sección de Neutralización.
- Sección de Centrifugación.
- Sección de Lavado.
- Sección de Secado.

Igualmente y colaboración con la gerencia del departamento de Refinamiento de Aceite, se desarrolló una prueba para evaluar la efectividad de la capacitación, basada en el contenido por secciones. Dentro del programa de capacitación se encuentran definidos:

- Programa de Entrenamiento.
- Responsable de la Capacitación.

- Habilidades a adquirir.
- Evaluación / Criterio de salida.
- Frecuencia de Capacitación.
- Criterio de Aprobación.
- Cronograma de Capacitaciones.

Con la finalidad de evaluar el estatus de conocimiento que poseían los supervisores se realizó una prueba diagnostico utilizando el formato desarrollado y se evidenció que existían fallas en el conocimiento de los parámetros de operación de la planta de refinamiento caustico. Luego de recibida la capacitación se volvió a aplicar la prueba pudiéndose evidenciar la adquisición del conocimiento de una manera notable (Tabla 7).

Tabla 7:
Resultado de capacitaciones para proceso de refinamiento caustico.

Supervisor	Resultado de Prueba diagnostico 04/08/2014	Resultado de Prueba Capacitación 13/09/2014
Turno I	11 / 20	17 / 20
Turno II	12 / 20	20 / 20
Turno III	05 / 20	17 / 20

Dentro de la fase de mejora se actualizaron los instructivos de trabajo de los operadores incluyéndose las actividades de monitoreo a desempeñar y cálculos responsabilidad del supervisor encargado, así como la parte de frecuencias y acciones correctivas en caso de desviaciones, con la finalidad de estandarizar el trabajo. Por otra parte se desarrollaron planes de inspección de parámetros de operación para las distintas plantas que conforman el departamento. Los mismos consisten en los criterios de rangos de trabajos y zonas de corrección, para todas las etapas de los procesos de refinamiento, incluyendo el punto de inspección donde tiene que tomarse la data y la frecuencia establecida.

Para un mejor control de las operaciones y la cuantificación de la eficacia o la mejora obtenida, se establecieron indicadores básicos de desempeño para todos los parámetros de control de proceso de la plata de refinamiento caustico. Del mismo modo se levantó un procedimiento detallado en donde se incluye el diagrama de flujo para la producción de aceites de PABO S.A., desde el punto en que se seleccionan los materiales hasta la obtención del producto terminado.

Como evidencia de las mejoras implementadas se determinaron los valores Cpk y nivel sigma y se establece una comparación con los valores del diagnostico inicial (Tabla 8).

A nivel general se evidencia la mejora en el nivel de perdidas de aceite neutro en el proceso de neutralización de un 37 % en la capacidad del proceso. Del mismo modo se observan puntos de mejora con respecto al control de proceso como lo es el caso de la temperatura de precalentamiento de aceite, que aunque incide de una menor manera en las perdidas es un factor que pudiese ayudar a disminuir las mismas.

Tabla 8:
Resultado de implementación de mejoras del proyecto.

Atributo	Etapas Inicial	Etapas Final	% de Mejora
Temperatura de Precalentamiento	No se medía como parametro	Cpk: 0.13 Nivel σ : 0.39	-
Adición de Acido Fofórico	Cpk: 0.64 Nivel σ : 1.92	Cpk: 1.33 Nivel σ : 4.00	108 %
Adición de Exceso de NaOH	Cpk: 0.12 Nivel σ : 0.36	Cpk: 1.14 Nivel σ : 3.46	850 %
Temperatura de aceite en S1	Cpk: -0.17 Nivel σ : 0	Cpk: -0.39 Nivel σ : 0	Desmejora
Contrapresión de Trabajo en S1	Cpk: 0.07 Nivel σ : 0.21	Cpk: 0.36 Nivel σ : 1.08	414.3 %
Nivel de Perdidas en Soapstock S1	Cpk: 0.73 Nivel σ : 2.19	Cpk: 1.00 Nivel σ : 3.00	37 %

3.5 Fase de control

Se diseñó un plan de monitoreo para las operaciones, como complemento al seguimiento de las mejoras implementadas.

El plan incluyó un procedimiento donde se establece que para cada atributo y a manera de control estadístico de procesos, se debe calcular lo siguiente:

- a) Promedios.
- b) Desviación Estándar.
- c) Capacidad del proceso. (Cpk)
- d) Nivel Sigma.
- e) Rango de Operación.
- f) Gráficos de Control X - S.

Con respecto al análisis de estos valores, se estableció una frecuencia de revisión periodica dentro del procedimiento, al igual que el análisis de los resultados de los atributos de los KPIs con la gerencia de la planta con la finalidad de determinar si se está generando mejora continua. Como

ejemplo se muestra el seguimiento al gráfico de control del porcentaje de exceso para adición de NaOH en el proceso de neutralización (Figura 4).

El porcentaje de exceso para la adición de NaOH se mantiene dentro de los límites de control, al igual que dentro de los límites de especificación establecidos [1, 3] %, solo en una ocasión se registra un valor por debajo de los parámetros, que según el reporte de supervisor se debe a una falla en la manguera de la bomba dosificadora, que fue reparada al momento. Del mismo modo se observa un patrón de estabilidad durante todas las corridas registradas, lo que denota un mantenimiento de las condiciones de operaciones independientemente de las condiciones o parámetros del aceite crudo, lo cual represento el objetivo principal del proyecto.

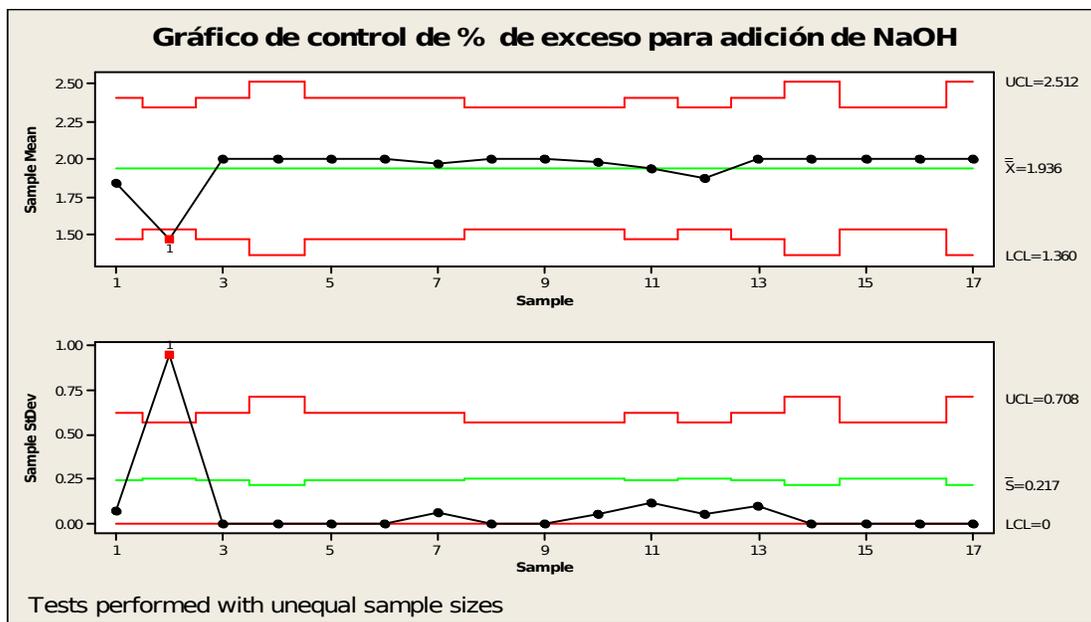


Figura 4: Gráfico de control X – S % de exceso de NaOH.

Finalmente se calculó las pérdidas reales dentro del proceso y la diferencia con respecto a las pérdidas teóricas después de implementadas las mejoras (Tabla 9).

Tabla 9:
 Resultados de fase final

Muestras (n)	Promedio perdidas reales	Desviación estándar de perdidas reales (σ)	Promedio de diferencia entre perdidas reales vs teóricas
30	2.86%	0.0020	0.75%

3.6 Fase de definición

Ejecutada la fase de mejora y control, se alcanzó una reducción en los niveles de pérdidas de aceite neutro en el proceso de refinamiento caustico de 25 %, al igual que una reducción en la diferencia entre perdidas reales y teóricas a 0.75 %.

Se realizó la comparación del valor de las pérdidas de aceite neutro por un periodo de tiempo semanal, con la finalidad de evaluar cuanto represento la mejora en términos económicos (Tabla 10).

El valor de las perdidas por semanas se reduce a 8.239,36 US\$, lo que implica una oportunidad de venta de 10.985,76 US\$ mensual (131.829,12 US\$ a nivel anual).

Tabla 10:

Valor de perdidas semanales de aceite de soya en planta de refinamiento caustico.

Producción Semanal			
Caudal de producción	3951	3951	Kg / h
Tiempo de producción	134	134	horas
Capacidad de producción	529.434 (529,434)	529.434 (529,434)	Kg (Ton métrica)
Valor de Ton métrica de Aceite	691,67	691,67	US\$ / Ton métrica
Promedio de pérdidas de proceso	0,03	0,0225	%
Perdidas semanales de aceite	15,88	11,91	Ton métrica
Valor de Perdidas Semanales	10.985,80	8.239,36	US\$

4 **Discusión**

La presente investigación muestra los resultados de la aplicación de la metodología Seis Sigma (DMAIC) en una empresa procesadora de aceite vegetal en la República de Panamá.

Los resultados obtenidos demuestran la efectividad de la aplicación mediante la reducción de la variabilidad del proceso, ya que se ha alcanzado el objetivo principal de optimización, representado en una disminución a un nivel de pérdida de 0.75 % en promedio con respecto a las perdidas teóricas, incrementándose el rendimiento del proceso de neutralización en un 25 % dentro del refinamiento del aceite vegetal de Soya. Del mismo modo se ha comprobado estadísticamente el incremento del nivel Sigma y la capacidad de proceso para las variables en estudio, obteniéndose un incremento del 37 % para la variable principal (perdidas de proceso), pasando de un Cpk de 0.73 a 1.00 y de un nivel sigma de 2.19 a 3.00.

Mediante la ejecución del diseño de experimentos, se determinó que el factor de mayor incidencia en cuanto a pérdidas de aceite neutro del proceso es el porcentaje exceso de adición de NaOH, en particular cuando el atributo está por debajo del límite de especificación. La mejora registrada para este atributo es la mayor obtenida con respecto a todos los demás atributos, siendo su Cpk inicial de 0.12 y alcanzando en la etapa final un Cpk = 1.14.

La implementación de las mejoras en la gestión de procesos (entrenamiento al personal supervisor, actualización de instructivos, establecimiento de rangos de operación y planes de seguimientos) logró que se obtuvieran mayores beneficios no solo a nivel de estandarización y control, sino a nivel económico para la organización. En términos económicos se espera que la oportunidad de producción de aceite se incremente para una ganancia de 131,829.12 USD al año.

De los factores identificados dentro del estudio que inciden en las pérdidas, se priorizaron los 3 primeros de acuerdo al principio de Pareto (Control de Operaciones, Procedimientos y Personal Supervisor) y se desarrollaron planes de mejora en base a los mismos, quedando como posibilidades de mejora latente factores tan importantes como lo son el mantenimiento planta y la metrología del proceso, en las que se deben centrar los esfuerzos de la organización para lograr reducir las diferencias de pérdidas definidas teóricamente.

El Seis Sigma es una herramienta valiosa para el logro de la visión y la estrategia dentro de la organización, basada en la mejora continua de los procesos, pero su principal aporte pudiese ser la mejorar de la competitividad de la organización dentro del mercado. La metodología Seis Sigma más allá del monitoreo de sus herramientas, supone un cambio de mentalidad y cultura dentro de la organización que se debe propagar desde los puestos más altos de la jerarquía hasta los más bajos.

Como factores de éxito para el logro de los objetivos se destaca el compromiso de la gerencia y el involucramiento constante del sponsor durante todo el desarrollo del proyecto (gerente de refinamiento y servicios industriales), al igual que todos los supervisores y colaboradores que conforman la planta de refinamiento caustico. Adicionalmente la experiencia y el manejo de las herramientas de calidad por parte de los autores del proyecto fueron esenciales durante el análisis de las causas potenciales (Análisis), el análisis estadístico de las variables y el Diseño del Experimento (Mejora). El enfoque de mejora en la gestión de procesos otorgada por las autores al proyecto, se relaciona con el estudio del impacto y utilización de la gestión del cambio y rediseño de estructuras organizacionales, demostrando que la aplicación de Seis Sigma es factible incluso en ambientes en donde las herramientas estadísticas no son usualmente empleadas.

Se debe tener presente que el ciclo DMAIC debe repetirse periódicamente, es decir, se deben volver a revisar fallas potenciales o nuevas del proceso, las posibles causas de los defectos y su correlación con el defecto definido y principalmente monitorear el nivel Sigma en el que se encuentra el

proceso. Esto será un buen indicador para conocer y reducir la variabilidad de los procesos, ya que un proceso con poca variabilidad será un proceso sostenible a largo plazo.

Actualmente en Panamá no existe mucha información académica con respecto a la aplicación del método Seis Sigma para el mejoramiento de procesos a nivel industrial, considerando mejoras en la gestión de procesos, por lo que este proyecto representa un aporte importante para la comunidad científica del país, en pro del desarrollo de la eficiencia y competitividad de la industria panameña de alimentos. La intención del aporte es que un futuro cualquier organización del país pueda desarrollar metodologías para el diseño y mejoramiento de cualquier proceso dentro de su cadena productiva, mediante la caracterización del uso de técnicas de diseño de experimentos y control estadístico de procesos que permita el diseño y mejoramiento eficiente de procesos como base fundamental de la reducción de la variabilidad que afecta directamente el uso de recursos, costos y satisfacción de los clientes.

Finalmente, las políticas de toda organización deben estar orientadas hacia la detección de problemas reales, de manera tal que se produzca mejora continua dentro de los procesos, y así poder obtener un incremento en la satisfacción de clientes para obtener una mayor rentabilidad, con lo cual la empresa logrará alcanzar mejores resultados financieros. Está claro que todas las herramientas son complementarias, pero se deben utilizar en el momento y lugar adecuado. Es la combinación adecuada de varias de ellas en conjunto con un marcado liderazgo gerencial lo que hace a las empresas exitosas.

5 Referencias

1. EVANS, JR y WILLIAM, L. *Administración y control de procesos* [The management and control of quality]. 2ª ed. Traducido al español por Virgilio González Pozo. México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1995. ISBN: 9789706250506
2. DE BENITO VALENCIA, CM. La mejora continua en la gestión de calidad: Seis sigma, el camino para la excelencia. *Economía Industrial* [en línea]. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología Castellana. 2000, no. 331, pp. 59-66. ISSN: 0422-2784. Disponible en: <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/331/10.CRUZ%20M.%20DE%20BENITO.pdf>
3. GUTIÉRREZ PULIDO, H. y DE LA VARA, R. *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. 2ª. ed. México: McGraw-Hill, 2009. ISBN: 9789701069127
4. ELLERBEE, JW. Educación en sistemas de gestión de calidad en Panamá. *Capital Financiero* [en línea]. Panamá: Nueva Prensa Financiera. 12-18 de mayo de 2014, vol. 13, no. 689, p 9. Disponible en: <http://www.capital.com.pa/educacion-en-sistemas-de-gestion-de-calidad-en-panama/>

5. KERLINGER, F. (1983). *Investigación del comportamiento: Técnicas y metodología* [Foundations of behavioral research]. 2ª ed. Traducido al español con la colaboración de José Rafael BLENGIO y José Carmen PECINA. México: Ed. Interamericana, 1981. ISBN: 9789682500398
6. HERNÁNDEZ, R., COLLADO, C., LUCIO, P. (2003). *Metodología de la investigación científica*. 3ª ed. México: McGraw-Hill. ISBN: 9789701036327

La comunicación del progreso de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de las empresas panameñas que firmaron el Pacto Mundial

Carmen Solano^{1,*}

¹ Investigadora, Dirección de Investigación y Desarrollo, Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Panamá, República de Panamá.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: csolano@usma.ac.pa

Recibido: 7 de diciembre de 2016
Aceptado: 14 de diciembre de 2016

Abstract.

This is an analysis of the process of reporting the progress towards the implementation of CSR by a group of Panamanian companies that became affiliated to the United Nations Global Compact in the period 2001-2010, and remain active as of July, 2016. Our research sought to identify the original group, figure how many complied and the status or situation of the communications of progress, both in terms of seniority in the program and the voluntary commitment to communicate compliance. The results show that, out of 56 original affiliates, only 30 remain Active (that is, meeting the minimum requirements in a self-evaluation). These companies belong to 12 important sectors of the economy. It is concluded that the COP (communication on progress) protocol of the social responsibility of these companies should improve above the basic technical level reached so far.

Keywords. Global Compact; COP; Corporate social responsibility; Business-Panama.

Resumen.

Esta investigación analiza cómo ha sido el proceso de reportar el avance del progreso para la implementación de la RSE en las primeras empresas, periodo 2001-2010, y que a julio de 2016, aún permanecen activas en el Pacto Mundial de las Naciones Unidas. Buscó conocer cuántas, cuáles, status o situación en comunicar su progreso, antigüedad en RS y nivel de cumplimiento (compromiso voluntario) de comunicar. Los resultados muestran que hay 31 de 56 empresas que se afilian al Pacto Mundial durante los primeros diez años que permanecen a julio 2016. La

comunicación del progreso de las 30 empresas se auto-valoran en el nivel de Activas, empresas que cumplen con los requisitos mínimos. Estas empresas pertenecen a doce sectores importantes de la economía. Se concluye que la comunicación del progreso (COP) de la responsabilidad social de las empresas panameñas debe mejorar mucho más e implica que los esfuerzos desplegados hasta ahora deben redoblar y superar el nivel técnico mínimo, que es lo más que han alcanzado.

Palabras clave. Pacto Mundial; COP; Responsabilidad Social Empresarial; Empresas-Panamá.

1 Introducción.

Panamá es uno de los diez países donde el Pacto Mundial (*Global Compact*)¹ de Naciones Unidas fue implementado como una experiencia piloto², la cual se dio a conocer en el país en julio de 2001. En septiembre de ese año y debido al trabajo de promoción desarrollado para la adhesión al Pacto por algunos empresarios locales, se logró incorporar inicialmente una membresía de 50 organizaciones(3), que acogieron la iniciativa de las Naciones Unidas; esta fue impulsada en Panamá por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y socios locales. De tal manera que en noviembre de 2002 se creó la plataforma que haría posible desarrollar la RSE en el país, la Red del Pacto Global-Panamá con el lema “Responsabilidad Empresarial para el Desarrollo”. El objetivo fue “Ser un grupo de empresas líderes panameñas comprometidas que impulsan, apoyan y comunican las dimensiones, exigencias y resultados de la RSE sostenible para el mejoramiento de las condiciones sociales de Panamá”(4). Al inicio se nombraba Pacto Global y actualmente en casi toda la literatura se utiliza Pacto Mundial.

En agosto de 2009 la Red del Pacto Global-Panamá y la Fundación Integrarse+ se fusionaron en una sola institución que pasó a denominarse SUMARSE. En 2009 producto de la fusión se reporta una membresía de 104 miembros – de los cuales 70 son empresas; y al año siguiente, 126 miembros – con 83 empresas(5). Luego de quince años en este proceso, ¿qué ha sucedido? Para contestar esta interrogante la hipótesis planteada es: las empresas que comunican progreso de manera voluntaria en su proceso de implantar la RSE evidencian un compromiso a diferencia de las que no comunican.

¹ El Pacto Mundial (*Global Compact*) es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas resultado de la convocatoria hecha mediante su Secretario General Kofi Annan en el Foro Económico Mundial, celebrado en Davos, Suiza (1999), para adoptar valores y principios compartidos que den un rostro humano al mercado mundial. Esta iniciativa cristalizó con el lanzamiento oficial en la sede de Nueva York, en julio de 2002 del Pacto Mundial. Así, “El Pacto Mundial de las Naciones Unidas es un llamamiento a las empresas de todo el mundo para que alineen voluntariamente sus operaciones y estrategias con diez principios universalmente aceptados en los ámbitos de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y lucha contra la corrupción [...] es una plataforma de liderazgo para el desarrollo, implementación y divulgación de políticas y prácticas corporativas responsables”(1). A julio de 2016, el Pacto Mundial que se autodenomina la más grande iniciativa de sostenibilidad corporativa del mundo reporta 12,000 firmantes en 170 países en su página web.

² “Panamá fue seleccionado como país piloto entre 10 países a nivel mundial por su trayectoria en experiencias pasadas donde el PNUD ha logrado el consenso con el sector privado a través de diálogos nacionales. En América Latina otros países pilotos son Brasil, Chile y Uruguay”(2).

Por tanto, suponemos que, si las empresas comunican su progreso a la sociedad de manera transparente es porque quieren ser socialmente responsables. Así, se debe entender que la evidencia del compromiso se puede lograr utilizando el mecanismo creado por Global Compact para demostrarlo, que es la comunicación del progreso (*Communication On Progress*), el COP. El compromiso solo se hace real cuando la empresa presenta un informe de avance o COP, mediante el cual autoevalúa su proceso de avance en responsabilidad social. De esta manera, demuestra que es socialmente responsable con sus grupos de interés y la sociedad en general.

La Red local panameña clasifica su membresía de la siguiente manera: empresas, gremios, universidades y organizaciones No-gubernamentales. Para esta investigación se tomaron en cuenta solo la membresía clasificada como *Empresa*. A las organizaciones no-gubernamentales, gremios y universidades inscritas en la Red local no se les requería la divulgación de avances en la implementación de los diez principios (Tabla 1), solamente a los participantes corporativos del Pacto Mundial.

Tabla 1:
Principios del Pacto Mundial.

Principio	Descripción
Principio 1	Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos reconocidos internacionalmente dentro de su esfera de influencia.
Principio 2	Las empresas deben asegurarse de no actuar como cómplices de violaciones de los derechos humanos.
Principio 3	Las empresas deben apoyar la libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.
Principio 4	Las empresas deben promover la eliminación de todas las formas de trabajo forzoso y obligatorio.
Principio 5	Las empresas deben promover la abolición efectiva del trabajo infantil.
Principio 6	Las empresas deben promover la eliminación de la discriminación en relación con el empleo y la ocupación.
Principio 7	Las empresas deben apoyar un criterio de precaución respecto de los problemas ambientales.
Principio 8	Las empresas deben adoptar iniciativas para promover una mayor responsabilidad ambiental.
Principio 9	Las empresas deben fomentar el desarrollo y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales.
Principio 10	Las empresas deben luchar contra todas las formas de corrupción incluyendo la extorsión y el soborno

Nota: Adaptado de Organización de Naciones Unidas (6).

A partir del 31 de octubre de 2013 los participantes no corporativos deben entregar una Comunicación de Involucramiento (COE por sus siglas en inglés) cada dos años. La falta de entrega de una COE en la página web del Pacto Mundial “resultará en un cambio de la clasificación de los participantes y con el tiempo puede llevar a la expulsión de la organización de la iniciativa.”(7).

El problema de la investigación se aborda mediante las interrogantes: ¿Cuántas y cuáles de las empresas de los primeros diez años que se comprometieron con la RSE (2001-2010), y se inscribieron en el Pacto Global, sostienen el compromiso a julio de 2016? ¿Qué nivel de diferenciación tienen sus informes de comunicación del progreso, basado en la profundidad de su divulgación, presentados: *Global Compact* (GC) Participante (*learner*)/COP que no cumple uno o más de los requisitos mínimos; GC Activo/COP que cumple con los requisitos mínimos; GC Avanzado/COP que califica como GC Activo y, además, cubre la aplicación de criterios avanzados y mejores prácticas de la compañía? (Tabla 2)

Tabla 2:

Requisitos mínimos-Cuestionario para la autoevaluación Nivel Activo

Pregunta	Descripción
1	¿Cuál es el tiempo cubierto por tu COP?
2	¿Tu COP contiene una declaración del CEO expresando el apoyo continuo para el GC y renueva el compromiso continuo de su empresa con la iniciativa y sus principios?
3	¿Tu COP contiene una descripción de las acciones y las políticas relevantes, relacionadas con las áreas temáticas: los derechos humanos, el trabajo, el medio ambiente, la lucha contra la corrupción?
4	¿Tu COP Incluye medidas cualitativas y cuantitativas de los resultados que ilustran el grado en que se alcanzaron los objetivos/indicadores de rendimiento?
5	¿Tu COP contiene una descripción de las acciones, y las políticas relevantes, relacionadas a la empresa en las áreas temáticas?
6	¿Tu COP incluye medidas cualitativas y/o cuantitativas de los resultados que ilustran el grado en que se alcanzaron los indicadores de rendimiento de los objetivos?
7	¿Cómo su organización comparte su COP con las partes interesadas? a) a través del sitio web de GC b) COP es fácilmente accesible a todas las partes interesadas (por ejemplo, a través de su sitio web) c) COP se distribuye activamente a todas las partes clave interesadas (por ejemplo, inversores, empleados, consumidores, comunidad local). d) tanto b como c.

Nota: El cuestionario [en línea] del Pacto Mundial que ayuda a las empresas a autoevaluar su avance al momento de publicar la COP (que es la acción de subir el COP en la web de Naciones Unidas). Traducido por la autora a partir de la guía(8).

De esta manera se podrá evaluar cómo ha sido el proceso de reportar el avance de la implementación de la RSE de las empresas panameñas que se comprometieron durante el periodo 2001-2010 con el Pacto Global.

Para la comprensión del concepto de responsabilidad social empresarial (RSE) hay que señalar que es una contrapropuesta a la teoría del Premio Nobel de Economía 1976 Milton Friedman según la cual, “la única responsabilidad de una empresa es para con sus accionistas” (9, 10)) porque las empresas son eficientes, generan empleos, producen e invierten sus recursos y los ofrecen a la sociedad, según Friedman(9). La teoría de los grupos de interés (stakeholders), que se plantea a partir de los ochenta, y que desplaza la propuesta de Friedman, postula que las empresas afectan con sus acciones a otros grupos con derechos y exigencias como empleados, clientes, proveedores, competidores, comunidad y sociedad en general por lo que los intereses de los accionistas no pueden ser los únicos. Que la empresa “tiene una responsabilidad social por el hecho de formar parte de un conglomerado social y de ser un actor transformador del entorno”(10).

Una definición de la RSE es la del Libro Verde de la Comisión Europea, [punto 20], “la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medio ambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con todos sus interlocutores” (10).

El proceso de tomar decisiones comerciales con responsabilidad social, y que éstas no sean guiadas por el simple lucro, no es un proceso fácil para las empresas. En toda la región de Iberoamérica se evidencian avances. Sin embargo, “Muchos de esos avances son más aparentes que reales, siguen estando en una etapa previa. En la región hay una gran brecha entre retórica y práctica, tanto a nivel del mercado como de la empresa. Lo realmente importante es la implementación sistemática y continua de prácticas responsables en las empresas, y de su camino hacia hacerlas parte automática, como el caminar, de la actividad empresarial. Que no sean acciones puntuales, especiales, llevadas a cabo para poderlas reportar o con ocasión de un evento especial. En esto estamos muy atrasados”(11).

La ‘comunicación del progreso’ (COP) es un requerimiento fundacional para los miembros del Pacto Mundial, proporciona información a los grupos de interés de las empresas y evidencian los avances de las mismas en las áreas de derechos humanos, trabajo, medio ambiente, lucha contra la corrupción. Comunicar el progreso no es una obligación para las empresas pero sí es la demostración del compromiso real con la RS y para permanecer como miembro del Pacto Mundial.

El marco teórico de esta investigación se basa en la visión de la comunicación para la sustentabilidad que implica que los actores sociales importantes como son los gobiernos, las empresas, la sociedad

organizada y organismos internacionales deben trabajar por un desarrollo integral que garantice los recursos necesarios para el bienestar de las siguientes generaciones. La comunicación es la herramienta que ayuda a fomentar el equilibrio necesario de las acciones humanas sobre su entorno, “solo con la comunicación será posible hacer consciente a la población en general, a la iniciativa privada y a los segmentos representativos de la sociedad civil de que la atención a los valores, las necesidades y aspiraciones del presente, sin comprometer la posibilidad de atenderlas en el futuro, es una tarea de la sociedad mundial y no sólo de la persona, de una sola organización o de un solo país, según Cordani (1995)”⁽¹²⁾. También en los conceptos y descripciones del Pacto Mundial relativos a la “comunicación sobre el progreso-COP” –cumplimiento-- y los niveles de diferenciación de los informes. Estos niveles de diferenciación son tres: Participante (learner), Activos, Avanzado; basados en la profundidad del progreso divulgado. El Pacto Mundial distingue o clasifica los COP que son subidos en su portal web de esta manera.

2 Materiales y métodos

2.1 Población

Dado que el periodo que se indaga es el de los primeros diez años y las primeras empresas que se adhirieron al Pacto Global, entre 2001-2010, se utilizó el listado 2010³ como referencia principal. Este listado fue cotejado con las otras tres listas disponibles para establecer en principio, su permanencia como empresa en el país y como miembro de la Red Sumarse. El listado 2010 fue sometido a múltiples búsquedas de verificación en la base de datos del Pacto Mundial logrando establecer cuáles eran activas, cuáles eran no comunicante y cuales fueron de-listadas o sacadas del Pacto Mundial. Con esta información se construye el listado de N = 30 que es objeto del análisis.

2.2 Materiales

Los datos fueron recabados a partir de los listados de miembros de la red local del Pacto Mundial, años 2008⁽¹³⁾, 2010⁽¹⁴⁾, 2014⁽¹⁵⁾ y 2016⁽¹⁶⁾ publicados en el sitio web de Red Pacto Global- Panamá y Sumarse. Además, el insumo más relevante que es la herramienta “búsqueda” o *search* en la base de datos del Pacto Mundial de la Naciones Unidas, www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/. En esta base de datos se obtiene una plantilla, la misma para todas las empresas participantes que se ingresen al buscador, que consigna información de la compañía, COP y contribuciones. En la pestaña COP se despliega *Communication On Progress* y contiene la información sobre el año del informe subido, la fecha de publicación, el título del informe y el nivel de diferenciación ponderado.

³ Fue capturado por la investigadora del sitio web Red Pacto Global-Panamá que actualmente ya no es accesible, el 27 de enero 2010. No hay lista de 2010 disponible en la web de SUMARSE por tanto, para esta investigación es una lista que fue publicada y confiable.

2.3 Método

Es una investigación descriptiva que aporta una cuantificación básica que permite conocer cuántas, cuáles, status o situación en comunicar su progreso, antigüedad en RS y nivel de cumplimiento—compromiso—de comunicar. La técnica que utiliza es el análisis de contenido de tipo cuantitativo, basado en el rastreo de cada empresa en la plantilla web de empresas participantes del Pacto Mundial. Este estudio presenta el esfuerzo de implementar la RSE, en las empresas que firmaron el Pacto Global en Panamá entre 2001-2010 y que a julio de 2016 aún permanecen.

3 Resultados

Se constata un incremento de organizaciones participantes en la red local Tabla 3. Los cuatro listados disponibles presentan un incremento de la membresía en cada una de las categorías: empresas, organizaciones no-gubernamentales, gremios y universidades.

SUMARSE reporta el dato de una membresía de 126 organizaciones de las cuales 83 son empresas en su Informe Anual 2010 pero no incluyó el listado de los mismos. Sin embargo, se cuenta con un listado oficial publicado en la web Red Pacto Global-Panamá y capturado el 27 de enero de 2010, con los nombres de cada una de los miembros de su membresía; 97 miembros y 56 en la categoría Empresas. Las empresas que aparecen en esta lista también son un dato oficial por cuanto fue capturada en el año 2010, en la fecha señalada y en esa página web que estaba aún activa.

Tabla 3:
Membresía de la Red local de RSE.

Categoría	Red Pacto Global Panamá 2008	Red Pacto Global Panamá 2010	SUMARSE 2014	SUMARSE 2016
Empresas	52	56	102	126
ONGs	30	31	63	71
Gremios	7	7	8	12
Universidades	2	3	3	7
Total Membresía	91	97	176	216

Al someter a cada una de las organizaciones listadas en 2010 a un rastreo en la base de datos del Pacto Mundial se encontró que las organizaciones no gubernamentales, gremios y universidades no han presentado comunicaciones de progreso en todo el periodo estudiando—porque no estaban obligadas a hacerlo en la política del Pacto Mundial en la fecha estudiada y que fue modificada a partir de 2013—, por tanto las organizaciones de la categoría Empresa son las que sí han reportado

comunicación de progreso, con base en ellas es que se hace el estudio. De 56 empresas sólo 30 están en el nivel Activas (Tabla 4).

Tabla 4:
 Estado de las empresas N= 56 (2010) en 2016

Nivel o Situación de las Empresas	Cantidad
Activas	30
Des-listadas	15
Cerradas	4
No comunican	3
No encontradas	3
Total	56

Cinco (5) empresas que iniciaron en el Pacto Global durante la experiencia piloto en 2001 siguen Activas y son las que tienen la mayor antigüedad, 15 años, en RSE (Figura 1).

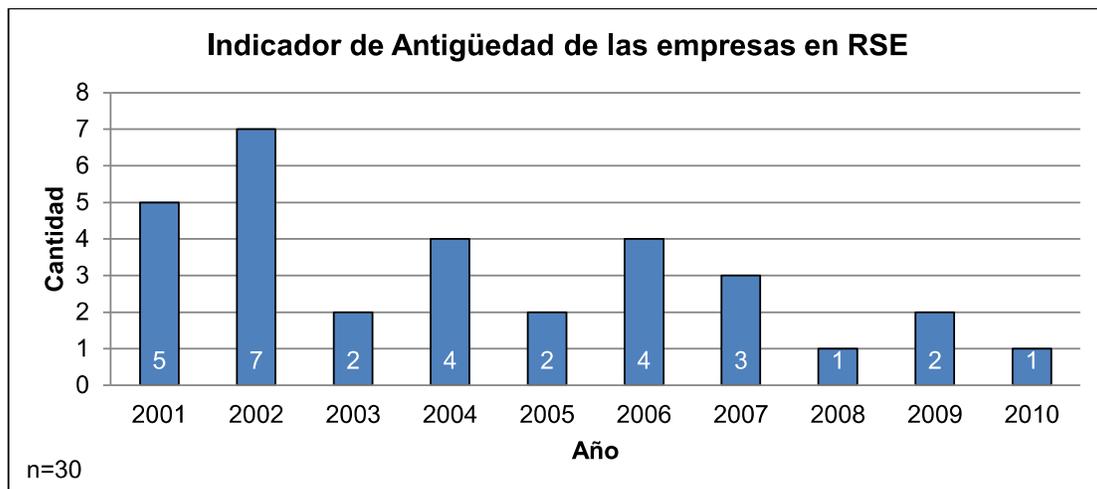


Figura 1: Indicador de antigüedad de las empresas en RSE

La clasificación de las empresas por sector económico (Figura 2) permite contestar la pregunta qué tipo de empresas son líderes en aceptar y promover la RSE. Es completamente congruente que los sectores más fuertes de la economía panameña, el financiero y el de apoyo o servicios, esas empresas de ambos sectores sean también las mayoritarias (33%) en el nivel de las empresas Activas. Otros sectores importantes representados son el de los minoristas (13%) y los medios de comunicación (10%).

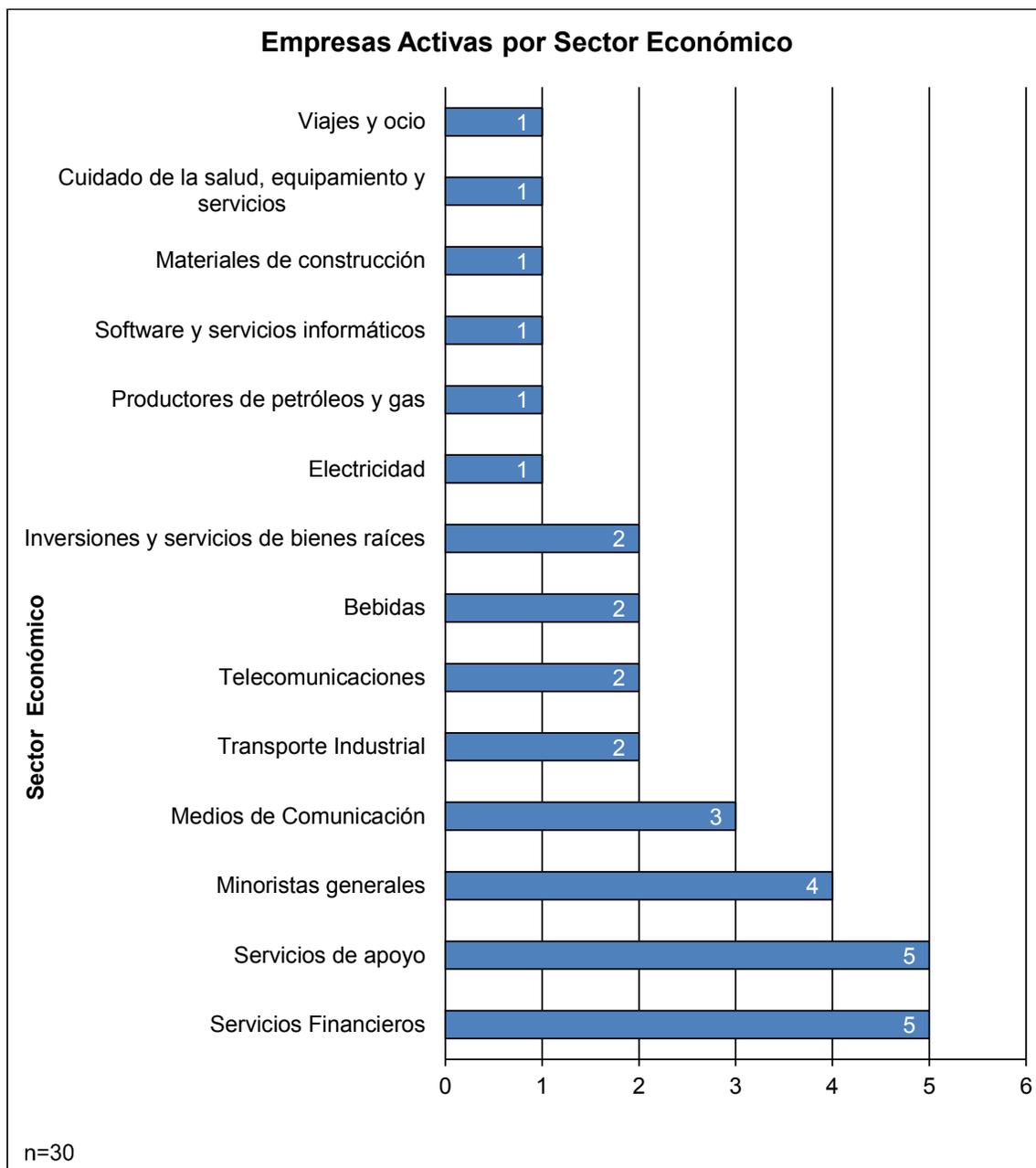


Figura 2: Empresas en el nivel Activas por Sector Económico

De las 50 organizaciones fundadoras de la red local—Red Pacto Global Panamá—(en 2002) doce (12) empresas siguen en el nivel Activas en el Pacto Mundial. Estas empresas son pioneras de la RSE en el país y las más antiguas en apoyar los esfuerzos de la red local (Tabla 5).

Tabla 5:
Empresas en el nivel Activa, por sector económico y según el año de ingreso al Pacto Mundial

Año de Ingreso al PM	Empresa	Sector Económico⁴
2001	Banco General Centro Médico Paitilla Copa Airlines Empresas Bern Telefónica Móvil Panamá	Servicios Financieros Cuidado de la salud, equipamiento y servicio Viajes & Ocio Inversiones y servicios de bienes raíces Telecomunicaciones
2002	Autoridad del Canal de Panamá Corprensa Corporación MEDCOM Grupo Melo Casa de las Baterías Morgan & Morgan Stratego	Transporte industrial Medios de comunicación Minoristas generales Servicios de apoyo
2003	Multibank Petróleos Delta	Servicios financieros Productores de petróleo y gas
2004	Infosgroup Panamá KPMG Panamá Profuturo	Software y servicios informáticos Servicios de apoyo Servicios financieros
2005	Lotus UP Cargo Inc.	Minoristas generales Servicios de apoyo
2006	Cable & Wireless Panamá Café Eleta Cemex Panamá Manzanillo International Terminal	Telecomunicaciones Bebidas Materiales de construcción Transporte industrial
2007	Officium Lex Lau Abogados Cervecería Nacional Capital Bank, Inc.	Servicios de apoyo Bebidas Servicios financieros
2008	CBRE Panamá	Inversiones y servicios de bienes raíces
2009	AES Panamá Financiera Govimar	Electricidad Servicios financieros
2010	Televisora Nacional	Medios de comunicación

En los quince años solo dos empresas alcanzaron el nivel Avanzado en sus COPs, la empresa de inversiones y servicios de bienes raíces CBRE en el año 2013 y Telefónica Móvil del sector telecomunicaciones en los años 2010 y 2011 (Figura 3).

⁴Clasificación dada por el Pacto Mundial.

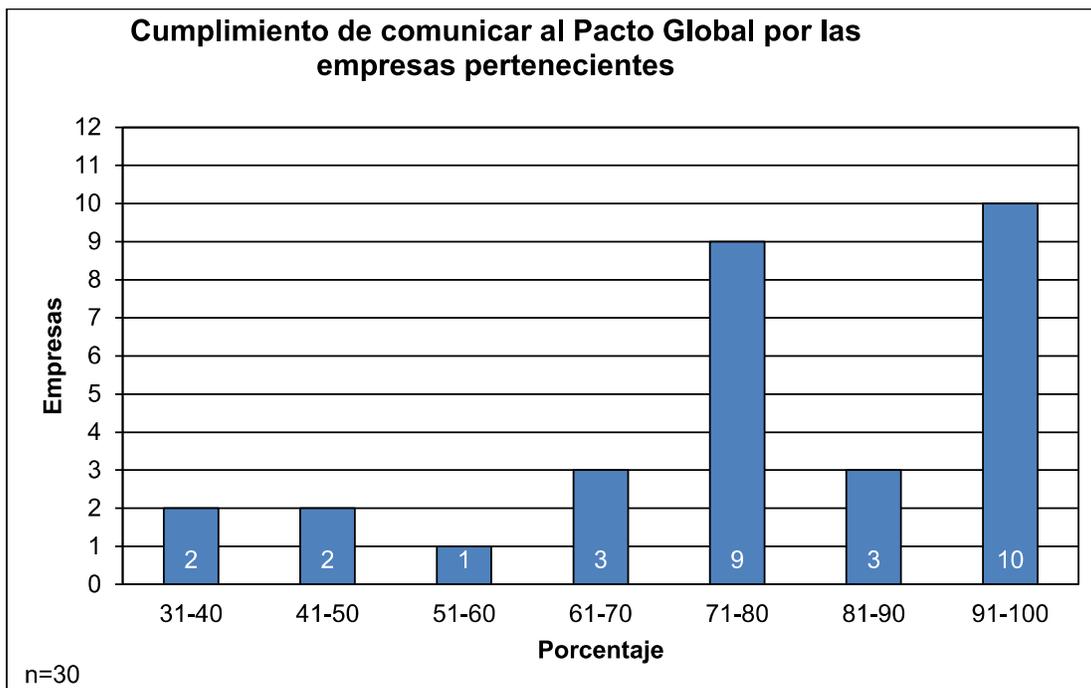


Figura 3: Nivel de cumplimiento (compromiso) de comunicar de las empresas pertenecientes al Pacto Mundial

Han solicitado prórroga 26 empresas de 30. Las prórrogas se solicitan cuando ocurre algún inconveniente en la empresa que no le permite cumplir con continuidad la presentación del COP, en el periodo de un año siguiente a la última presentación de dicho informe. Las solicitudes de prórroga se canalizan mediante una carta dirigida a los oficinas del Pacto Mundial [en inglés se denominan *Grace Letters*].

Se encontró que tres empresas son las que han incurrido en más solicitudes de prórrogas. Una de las empresas con 14 años en RSE ha solicitado 5 prórrogas, es la empresa que más prórrogas ha solicitado. Una de las que tiene 15 años en RSE ha solicitado 4. La tercera es una empresa que tiene 10 años en RSE que ha solicitado 4 prórrogas (Figura 4)

4 Discusión

El 73.3% de las empresas presenta un buen cumplimiento de comunicar el progreso, pero este proceso de comunicar no ha estado exento de dificultades dado que el 86.6% de ellas, ha solicitado prórrogas para la presentación de los COPs. Es completamente congruente que los sectores más fuertes de la economía panameña, el financiero y el de apoyo o servicios, las empresas de ambos sectores son también las mayoritarias (33%) en RSE y autoevaluadas en el nivel GC/Activa. Otros sectores importantes representados son el de minoristas (13%) y los medios de comunicación (10%).

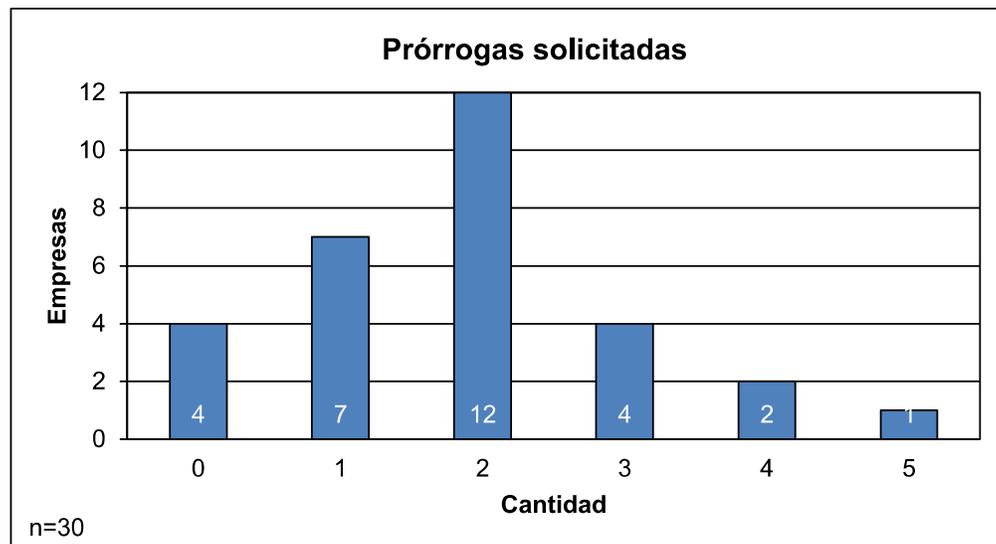


Figura 4: Prórrogas solicitadas

Discusión

El 73.3% de las empresas presenta un buen cumplimiento de comunicar el progreso, pero este proceso de comunicar no ha estado exento de dificultades dado que el 86.6% de ellas, ha solicitado prórrogas para la presentación de los COPs. Es completamente congruente que los sectores más fuertes de la economía panameña, el financiero y el de apoyo o servicios, las empresas de ambos sectores son también las mayoritarias (33%) en RSE y autoevaluadas en el nivel GC/Activa. Otros sectores importantes representados son el de minoristas (13%) y los medios de comunicación (10%).

En los 15 años, el nivel GC/Avanzado del informe fue autoevaluado en una empresa, una (1) sola vez, y en otra empresa dos (2) veces durante todo el periodo. Cinco (5) empresas que iniciaron en el Pacto Mundial durante la experiencia piloto en 2001 siguen activas y son las que tienen la mayor antigüedad, 15 años, en RSE.

Todas las empresas se encuentran en el nivel GC/Activo que significa que cumple con los requisitos mínimos en su comunicación de progreso de la RS.

Se concluye que la comunicación del progreso (COP) de la responsabilidad social de las empresas panameñas debe mejorar mucho porque las medidas cualitativas y cuantitativas de los resultados que ilustran el grado en que se alcanzaron los objetivos, o sea sus indicadores de rendimiento de la responsabilidad social, solo les permite autoevaluarse como empresas Activas. Cuando logren elevar sus propios indicadores de rendimiento será que superarán el nivel técnico mínimo de sus informes, que es lo más que han alcanzado. Así también, la demostración del compromiso será avanzado.

5 Referencias

1. ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. *Guide Communication on Progress*. [en línea]. Global Compact, 2012. Traducción libre parcial. Disponible en: <http://www.unglobalcompact.org>.
2. MONZA. Presentan Pacto Global de responsabilidad empresarial. [en línea]. *Panamá América*. 12 de julio de 2001. Disponible en: <http://www.panamaamerica.com.pa/content/presentan-pacto-global-de-responsabilidad-empresarial>
3. ELETA, Mercedes. *Informe de Progreso del Pacto Global 2005* [en línea]. Panamá: Stratego, 2005. Disponible en: <http://www.unglobalcompact.org/participation/report/cop/create-and-submit/detail/1495/>
4. ACEVEDO, Dácil. La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) desde la visión del Pacto Global. [en línea]. *Blog Responsable Panamá*. 5 de julio de 2010. Disponible en: <http://panama.blogresponsable.com/2010/07/la-responsabilidad-social-empresarial.html>
5. SUMARSE. *Informe Anual 2010* [en línea]. Panamá. Disponible en: <http://www.sumarse.org.pa/>
6. ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. *10 Principios del Pacto Mundial*. [en línea]. Disponible en: <http://www.pactomundial.org/category/aprendizaje/10-principios/>
7. ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. *Política del Pacto Mundial de la ONU sobre La Comunicación de Involucramiento para Organizaciones No Corporativas (COE)* [en línea]. Disponible en: <http://www.unglobalcompact.org>
8. RED PACTO GLOBAL CHILE. *Guía para subir Comunicaciones de Progreso – Nivel Activo*. [en línea]. Traducción libre parcial del cuestionario. Disponible en: <http://www.pactoglobal.cl/>
9. MARTÍNEZ, Horacio. *Responsabilidad Social y Ética Empresarial*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010. ISBN 978-958-648-695-8.
10. NAVARRO GARCÍA, Fernando. *Responsabilidad Social Corporativa: Teoría y práctica*. México: Alfaomega Grupo Editor/ESIC Editorial, 2013. ISBN 978-607-707-684-1.
11. VIVES, Antonio. *Una Mirada Crítica a la Responsabilidad Social de la Empresa en Iberoamérica* [en línea]. Volumen II, 2013. Libro y blog: 2013, Vol II. Disponible en: <http://www.cumpetere.com/Documents/Mirada%20Critica%20Vol%20II%20Final.pdf>.
12. KROHLING KUNSCH, Margarida María. La comunicación organizativa integrada en la sustentabilidad en la sociedad global. En: *Responsabilidad social organizacional*. María Antonieta Rebeil Corella (Coord). México: Trillas, 2012, pp. 81-100. ISBN 978-607-17-1131-1.
13. RODRÍGUEZ, Serafín. La Red De Pacto Global y sus miembros en Panamá. [en línea]. *Blog PR Noticias Panamá*. 1 de noviembre 2008. Disponible en: http://prnoticiaspanama.net/index.php?option=com_content&view=article&id=337:la-red-de-pacto-global-y-sus-miembros-en-panama&catid=18:rse&Itemid=33
14. RED PACTO GLOBAL PANAMA. *Empresas, ONG y Gremios panameños miembros del Pacto Global*. [en línea]. redpactoglobalpanama.org. 27 de enero 2010. Actualmente ya no es accesible.

15. SUMARSE. *Listado de Miembros 2014*. [en línea]. 29 de agosto de 2014. Disponible en: <http://www.sumarse.org.pa/>
16. SUMARSE. Miembros Empresariales, Miembros ONG, Gremios, Universidades. [en línea]. 22 julio 2016. Disponible en: <http://www.sumarse.org.pa/membresia>

Discurso y formación integral: Producción de sentido de un texto educativo fundacional.

Erasto Antonio Espino Barahona^{1,*}

¹Profesor de la Facultad de Humanidades y Ciencias Religiosas, Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Panamá, República de Panamá.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: eespino@usma.ac.pa

Recibido: 15 de noviembre de 2016

Aceptado: 30 de noviembre de 2016

Abstract.

In recent years, a transdisciplinary working area, in which educational and language sciences converge, has emerged. This convergence allows to study what institutions say and know about themselves (discourse) and how these sayings guide their praxis and formation. The present article examines—through the means of discourse analysis and the support of ethnographic interviews—the document “Servicio Social para Licenciaturas” [Social Services for Undergraduate Studies], which guide the undergraduate social service at Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA, Panamá), and the knowledges and social, cultural and institutional contexts that give it sense, characterizing it as a fundamental activity for the integral formation given by this university.

Keywords: University extension; Discourse analysis; Social service.

Resumen.

En los últimos años ha emergido un área de trabajo transdisciplinar en la que convergen las ciencias de la educación y las del lenguaje. Esta convergencia permite estudiar con fecundidad investigativa lo que las instituciones dicen y saben de sí mismas (discurso) y cómo este decir orienta su praxis y su formación. El artículo en cuestión examina, en efecto—mediante el análisis del discurso y el apoyo de entrevistas etnográficas—el Documento “Servicio Social para Licenciaturas” que sustenta el servicio social universitario en la Universidad Católica Santa María La Antigua (Panamá) y los saberes y contextos sociales, culturales e institucionales que le dan sentido, caracterizándolo como una herramienta fundamental de la formación integral ofrecida por esta casa de estudios.

Palabras clave: Extensión universitaria; Análisis del discurso; Servicio social.

1 Introducción.

En el umbral del siglo XXI, la Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA) fue la primera institución de educación superior en Panamá en instituir el servicio social universitario como requisito de titulación profesional. Este gesto fundacional se concreta con el diseño, publicación y ejecución del Documento “Servicio Social para Licenciaturas” (6). Mediante el método del análisis del discurso se explicará la producción de sentido del mismo, poniendo particular énfasis en los contextos y en los saberes que SSL exige para ser diciente y operativo en el quehacer de la formación integral de los estudiantes de la USMA.

2 Materiales y métodos.

2.1 Dominios teóricos.

¿Qué supone leer un texto institucional desde el Análisis del Discurso (AD)? ¿Cómo se comprende dicha expresión? ¿A qué dominio cognitivo alude? ¿Sobre cuáles dimensiones de lo real se ejerce su práctica? ¿Cómo opera y qué permite conocer el AD?

El AD es una perspectiva cognitiva transdisciplinaria que trabaja con signos o textos como unidades básicas de análisis y comprensión de la realidad. Para el AD, dadas sus bases semióticas y hermenéuticas¹, la Realidad se comprende como un gran “meta sistema signico” (7), como un macro texto que es necesario descifrar y en el que estamos inmersos los mismos sujetos que buscamos describirlo, explicarlo o comprenderlo. Para Lozano et al. (8, p. 15), el AD en tanto disciplina semiótica pretende “observar y analizar la dimensión significacional tanto de la cultura y de la sociedad en general como de la lengua en particular”.

En la misma línea se expresan no sólo estudios clásicos y teóricos sobre el rol de los signos o de los textos en la vida humana, sino aproximaciones puntuales más recientes que explican—en efecto—la relación entre específicos fenómenos o instituciones sociales, tales como las políticas públicas de educación, la cuestión femenina o la problemática ambiental (9-11) y las construcciones discursivas (textos o sistemas de signos) que las sostienen, expresan e insertan en la vida social.

2.2 El análisis del discurso como método.

Entender la vida social y sus diversos elementos como un entramado discursivo parte de una visión compleja de lo real que exige, por tanto, un método: Un proceso cognitivo e instrumental que nos permita describir y explicar, en este caso, la producción de sentido del documento SSL.

Para los fines de esta investigación hemos privilegiado, de entre las varias concreciones del AD, el método de análisis del discurso propuesto por el lingüista colombiano Luis Alfonso Ramírez Peña en Comunicación y discurso (5) donde, desde una “perspectiva polifónica”, se plantea un Modelo de

análisis del discurso para explicar la producción y comprensión de sentido textual.¹ En dicho Modelo se parte del postulado de que la comunicación—como bien lo ha detectado Neyla Pardo Abril (12, p. 35)—“es realizar un acto, como una propuesta para alcanzar los consensos o disensos, con ciertos fines por parte de los interlocutores, que son distintos entre sí en aspectos culturales, personales, éticos, entre otros factores sociales y psíquicos”. Para Ramírez, sigue diciendo la autora—y aquí el Modelo entronca con Habermas y Bühler—la comunicación es una acción que involucra “tres esferas esenciales”: “el locutor, el interlocutor y el mundo”; acción mediante la cual “el primero presenta su acto comunicativo como una propuesta que el otro acepta o rechaza”(12, p. 28).²

El Modelo en cuestión concibe el acto de entender el mundo, no como un simple codificar o decodificar actos lingüísticos, sino como un conocer el obrar humano como una acción discursiva (heterogénea). Por ejemplo,

cuando cualquiera de las personas enfrenta el mundo complejo o natural, o requiere tomar una decisión de cómo actuar, o decir, o escribir. El entendimiento es la aprehensión del mundo cultural, social o de sí mismo, y todo lo constituido como entendible en el lenguaje, en la naturaleza o en las formas simbólicas o en las prácticas sociales (5, p. 232).

Ahora bien, desde el Modelo elegido, “el acto de comunicarse y producir discursos es, simultáneamente, un acto de triple entendimiento: de las ideas del interlocutor, de saberes que sirven como referencia, y de saberes sobre el mismo locutor”(5, p.231). Por eso el Modelo plantea tres niveles hermenéuticos como correlatos que permiten evidenciar por dónde pasa el sentido en el proceso de escritura/lectura y, más específicamente, en su interpretación. Dichos niveles han tenido diversas denominaciones según el momentum de elaboración y revisión teórica del mismo, pero podemos convenir en denominar al primer nivel: el del texto, el segundo nivel: el de la enunciación y el tercer nivel: el del discurso.

Para analizar el acto comunicativo, el Modelo propone una mirada hermenéutica, es decir, una interpretación que, comprendiendo el texto como polifonía de voces, lea y reconstruya hipotéticamente el acto de producción textual. Por tanto, en esta primera parte del proyecto de investigación planteamos una lectura, una apuesta interpretativa que se interroga sobre cómo la USMA en cuanto institución (locutor) busca hacerse entender con sus estamentos—estudiantes, profesores y administrativos—(interlocutores) sobre un aspecto o parte de la realidad: el servicio social universitario (mundo).

¹ Dicho Modelo constituye el eje de investigación de la Catedra “Producción e interpretación del sentido” en la Maestría de Literatura y Cultura del Seminario Andrés Bello del Instituto Caro y Cuervo (Bogotá Colombia). Para una visión sintética de *modus operandi* del Modelo, puede verse Espino(2) y también, como referencia académica general, el ensayo de Laverde Ospina(4).

² Para Ramírez Peña(5, p.91), “el autor de la comunicación, de acuerdo con los intereses y los deseos que le animan o lo obligan, se comunica con el otro sobre algún acontecimiento o tema del mundo para lo cual considera al interlocutor (individual o colectivo, presente o distante) en alguna perspectiva”.

Para ello, teóricamente se analizará el documento SSL desde tres niveles semióticos que se corresponden con cada uno de estos elementos del discurso antes mencionados, esto es: 1) texto / mundo; 2) locutor / enunciación; 3) interlocutores / discurso.

En el primer nivel, se observará dos cuestiones: la primera, de qué habla el texto, cuál es la selección temática que ha hecho el locutor (autor institucional), al elegir hablar de un tópico y no de otro, poniendo así de relieve los contenidos, los tópicos o lugares sobre y desde donde se ha elegido “hablar”. La segunda cuestión tiene que ver con describir qué disposición (*dispositio*) se le da a este contenido. Concretamente esto significa cómo se ordena y estructura a lo largo del texto SSL, el tema del SSU en el ámbito de la USMA.

En cambio, en el segundo nivel, de la enunciación se reconstruirán las necesidades e intenciones del locutor. Se mostrará cómo el texto—al enunciarse—se subjetiviza, modalizando los contenidos del primer nivel, ajustándolos y presentándolos, según las necesidades e intenciones del emisor que constituyen la teleología del discurso en cuestión. En este caso, se trata de un emisor institucional que recoge en sí, una variedad de voces que se acomunan, se cohesionan en el ente organizacional de la Universidad Católica Santa María La Antigua.

El último nivel estudia el texto SSL como discurso, es decir, focaliza las competencias y saberes necesarios para producir sentido desde la lectura de un interlocutor. En este caso, el lector o analista juega a ser el interlocutor ideal (o lector modelo) que el texto—subjetivado por el locutor—, necesita para ser comprendido. Se trata de evidenciar aquí tanto una tipología de lector, como el “capital cultural” en juego que da sentido al texto, dentro de la experiencia de lectura.

3 Resultados

3.1 Primer nivel de sentido - Texto/mundo.

3.1.1 *Contenidos del documento SSL.*

La hipótesis primordial que emerge y confirma el Análisis del Discurso del Documento “Servicio Social para Licenciaturas (SSL) indica que estamos ante un texto **fundacional**. Esto es, delante de un andamiaje y un proceso discursivo que inicia, construye y despliega, determinados sujetos, objetos, prácticas, imaginarios u otros discursos, con relevancia personal o **permanencia social**.

En este sentido, SSL es el discurso mediante el cual se constituye, legitima y orienta el Servicio Social Universitario (SSU). Un texto que puede considerarse la carta magna del mismo. Es decir: este Documento no sólo da inicio oficial al SSU como programa formal de extensión universitaria dentro de la USMA, sino que, al institucionalizarlo, dice qué es el SSU, cómo se conforma y cuáles son sus principios y objetivos fundamentales.

Se trata de un texto oficial—tejido a varias manos—que integra voces diversas, pero acomunadas en una sola autoría institucional y en una sola propuesta, tanto filosófica como operativa. El texto SSL—por su forma y fondo—constituye lo que se conoce como un documento de “política institucional”. Esto es:

Una decisión escrita que se establece como una guía, para los miembros de una organización, sobre los límites dentro de los cuales pueden operar en distintos asuntos. Es decir, proporciona un marco de acción lógico y consistente. De esta manera se evita, que la dirección, tenga que decidir sobre temas de rutina una y otra vez en deterioro de la eficiencia. Las políticas institucionales afectan a todos los miembros de una organización por el simple hecho de serlo y en cuanto son partícipes de la misma⁽¹³⁾.

El hecho de tematizar y poner—en escritura—la realidad del Servicio Social Universitario da cuenta de las elecciones institucionales y de los valores que la sustentan. Poner por escrito la temática del SSU, tornándolo obligatorio, oficializa el tema en la agenda institucional de la USMA, ya por el hecho de volverlo “escritural”. Al elaborar y publicar un Documento que tematiza explícitamente el SSU como parte de los requisitos de graduación del estudiante usmeño, éste asume permanencia y relevancia, pues como afirma Walter Ong, lo escrito adquiere siempre un cierto carácter de permanencia y de legitimidad, en efecto: “Los escritos son inherentemente irrefutables”^(14, p.45)

Si este carácter de volver *escritural* determinado tema o aspecto educativo ya es un paso legitimador, esto se ve reforzado si este gesto entronca con la axiología institucional: Es lo que sucede con la convergencia semántica entre el Documento Constitutivo (SSL) y la Misión y Visión de la Universidad. Ambas vienen a ser el humus ético/discursivo que permite la elección del tópico del SSU como contenido del texto. En otras palabras, se elige este tópico dado que la USMA se concibe a sí misma como una comunidad de personas que se distinguen “por su sincera práctica de la moral cristiana y por su compromiso en la creación de una sociedad más justa y fraternal” ^(15, p. 5)

En el mismo Estatuto se recalca en un artículo anterior (art. 3) que: “La Universidad tiene como misión la promoción de una cultura integral capaz de formar personas que se distingan por sus profundos conocimientos científicos y humanísticos, por su testimonio de fe ante el mundo”^(15, p. 5). Lo anterior explica por qué el SSU se presenta en la *Justificación* del Documento Constitutivo como un programa que “signifique y garantice el compromiso de la institución por propiciar e imprimir entre sus estudiantes y docentes una experiencia y una mentalidad de solidaridad humana y cristiana” ^(6, p. 6). Se muestra así un clara coherencia intertextual y axiológica, dado que los mismos valores del *humanismo* cristiano que aparecen como opciones institucionales tanto en la Misión como en la Visión de la USMA, son aquellos que encontramos en la “Justificación” del Servicio Social Universitario.

3.1.2 Disposición o superestructura textual.³

Nos fijaremos ahora en la manera cómo está organizado el texto, ayudados por la misma disposición tipográfica, dado que ésta reafirma la condición de un documento oficial, de un texto público que circula en el campo social. Esto gracias a un formato que asume, dice o manifiesta su condición de discurso mandatorio, formal e institucional. En otras palabras, la forma, geografía u organización textual nos da luces sobre el contenido, sobre su significación y sobre el carácter del texto en sí.

Esta organización se despliega en una serie de subtítulos que marcan los contenidos esenciales del Documento. Es decir, los hitos que lo configuran su carácter de texto de política o *gobernanza* educativa. A saber:

- a. Justificación
- b. Descripción
- c. Objetivos generales
- d. Objetivos específicos
- e. Población beneficiada
- f. Características del Servicio Social
- g. Estrategias o actividades
- h. Mecanismos de implementación
- i. Especificaciones
- j. Ubicación curricular

Esta disposición—como se sugirió anteriormente—inscribe el documento SSL dentro de un género discursivo público: el de la gobernanza educativa⁴, dotándolo de un carácter real y fáctico e, incluso, performativo. SSL no se limita a enunciar los principios y valores que inspiran y sustentan el SSU, sino que plantea los actores, los espacios, los tiempos, los medios y las condiciones que harán posible la inserción y la realización concreta del SSU en la vida de la USMA, a partir de la misma promulgación oficial del Documento. Al promulgar SSL como política educativa usmeña, el SSU adquiere existencia institucional y empieza con ese gesto oficial a ser ley de la Universidad y, por tanto, a hacer, a ejecutar lo que dice (*performance*). O sea, la enunciación oficial del mismo hace que el Documento empiece a encarnar lo que promulga.

3 El orden dispuesto—autoral o socialmente—para la información o el contenido semántico-referencial apunta ya a una determinada intención. La *dispositio* textual—como bien se señal desde la Retórica clásica—trasluce una intencionalidad o una serie de mensajes y de referentes institucionales sobre el SSU que seguidamente serán descritos.

4 Se entiende aquí el concepto de **gobernanza** como “todos los mecanismos, procesos y reglas a través de los cuales se ejerce la autoridad económica, política y administrativa de una organización, tanto empresarial como estatal o del tercer sector (ONGs). Busca comprender cómo queda determinada la conducta de las instituciones por todo el variado conjunto de agentes y reglas que influyen sobre ella”. Cfr. <http://www.igep.org.ar/index.php/gobernanza/que-es-gobernanza>

Debe señalarse que la *dispositio* del texto subraya además su carácter de texto mandatorio y operativo, por medio de una enunciación expositiva deductiva, al iniciar con planteamientos teóricos de carácter general e ir, poco a poco, concretando los contenidos del SSU en sus aspectos más particulares y operativos.

A continuación, presentaremos una panorámica ideacional de la geografía textual arriba señalada, evidenciando los contenidos semántico-referenciales que constituyen el contenido de SSL:

- a. En la **Justificación** aparecen las bases “ideales” (filosóficas o teológicas) que sostienen o inspiran el Documento y el concepto o proyecto de Servicio Social Universitario (SSU) que se quiere implementar. Se relacionan dichas bases con el contexto social en el que se inserta o del que surge el proyecto, planteando el objetivo social y personal transformador que se quiere alcanzar.

La Justificación muestra, particularmente en este caso, una axiología en camino, en marcha, inspirada en determinada visión humanista, filosófica o teológica, dada la identidad cristiana de la Universidad.

Los contenidos esenciales de este primer subtítulo, plantean el SSU como una experiencia comunitaria, inscrita en el currículo de las distintas carreras y que busca forjar en el estudiante

una experiencia y una mentalidad de solidaridad humana y cristiana, la cual puede proyectarse en la aplicación profesional de los conocimientos y destrezas, así como igualmente puede constituirse en una devolución a la sociedad a través de los que no han tenido las mismas oportunidades(6, p. 1).

- b. La **Descripción** viene a puntualizar los rasgos identitarios del SSU. Se señala qué es y qué no es el servicio social.⁵ Por ejemplo, queda claro que, aunque pueda tener puntos de contacto, el SSU no se homologará con las prácticas profesionales, ni con una actividad de apoyo a instituciones, sino que más bien debe constituirse en una práctica de servicio, de solidaridad abierta, en la que “la prioridad (...) estará puesta en el proyecto o comunidad con la que se trabaje y la intención será entonces reforzar los valores morales y el aporte efectivo a la sociedad”(6, p.4).

- c. Los **Objetivos generales** plantean cuatro finalidades que debe cumplir el quehacer del SSU:

El **primer objetivo** define la cualidad o estatuto de los destinatarios a quienes va dirigido el servicio social. Se enmarca una lista—no necesariamente exhaustiva, pero sí ilustrativa—que viene a ser una tipología de sujetos comunitarios o colectivos que representan o trabajan con población “vulnerable”⁶. Este primer objetivo muestra cuál es la opción preferencial del SSU de la USMA.

⁵ Por su escritura podemos ver ya aquí cómo el Documento es fruto de más de una mente operativa, de un cuerpo institucional manifiesto en la diversidad de voces y estilos con los que está redactado.

El **segundo objetivo** es de carácter claramente axiológico y pretender cualificar el “ejercicio profesional” del estudiante mediante la puesta en práctica de los “valores éticos” y la aplicación del “conocimiento” universitario al “desarrollo integral de las poblaciones vulnerables”(6, p. 2).

El **tercer objetivo** recuerda que el SSU busca propiciar el desarrollo de una competencia *profesional* solidaria, de manera que el estudiante pueda experimentar la dimensión social de su carrera universitaria.

El último y **cuarto objetivo** concibe el SSU como un espacio de convergencia real de los tres fines fundamentales de la Educación Superior: la docencia, la investigación y la extensión universitaria, en el marco de la “formación cristiana y vocación de servicio con las necesidades concretas de la sociedad”(6, p. 2).

- d. Por otro lado, a través de los **Objetivos específicos**, el Documento encarna las bases ideales y las consideraciones teóricas en el quehacer real del SSU. En este apartado se distinguen los actores, las acciones y los ámbitos internos y externos propios del servicio social de la USMA, que corresponden a los estudiantes, los profesores, la administración universitaria, los sectores más necesitados, los socios comunitarios y la investigación.

El **objetivo específico #1** subraya la función *formativa* del SSU en el estudiantado. En el sentido de que, aunque la población pobre o vulnerable es la primera beneficiaria del quehacer del servicio social, se indica a los estudiantes como aquellos educandos forjados por el SSU, es decir, como los sujetos directos destinatarios del mismo. Dado que el objetivo primordial del SSU es “Concientizar al estudiante de la USMA, con respecto al papel que le incumbe como transformador de la sociedad (agente efectivo de cambio) y del deber que tiene con la sociedad por el privilegio de su formación”(6, p. 8).

El **segundo objetivo específico** explicita aún más el fin formativo de las “actividades” del SSU, al plantear cómo estas deben permitir a “los estudiantes de las diferentes carreras (...) una maduración integral” (6, p. 8). Este proceso de crecimiento en las diversas dimensiones de su ser personal, se activará mediante “el aporte [concreto] de sus conocimientos” académicos y de sus talentos personales y, sobre todo, a través del encuentro con la otredad, presente en “la relación directa con la población de las comunidades vulnerables” (6, p. 8).

Dado que el SSU es un proceso formativo que conjuga pensamiento y acción solidaria, el mismo, tal como recuerda el **objetivo específico #3**, debe ser socialmente pertinente y, por tanto, tender a mejorar la situación vital de la población a la cual sirve. Por lo que, debe brindar “servicios con-

6 Se entenderá por “población vulnerable”, el grupo de personas que se encuentran tradicionalmente en estado de exclusión socioeconómica, o de desprotección o incapacidad frente a una amenaza a su condición psicológica, física y mental. Cfr. <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-82770.html>

cretos a necesidades urgentes que ameriten una respuesta, sobre todo de los sectores más necesitados”(6, p. 9).

Si el estudiante era el foco de los objetivos anteriores, el aspecto que destaca, luego, en el **objetivo específico #4** es el rol necesario del profesorado en el proceso del SSU. De hecho, el objetivo en cuestión señala textualmente que debe involucrarse “progresiva y crecientemente al cuerpo docente en el compromiso de asesorar, orientar y acompañar a los estudiantes que se encuentran haciendo la experiencia de Servicio Social”(6, p. 9). Por lo que se evidencia aquí un sesgo de política educativa que subraya cómo el SSU es un programa transversal que convoca a múltiples y distintos estamentos de la institución universitaria. En este caso, a los profesores que deberán asesorar con el debido acompañamiento humano y profesional el camino de servicio emprendido por los estudiantes.

La voluntad política—esto es, el compromiso—que expresa institucionalmente la USMA al instaurar el SSU como requisito obligatorio de titulación se manifiesta en el **objetivo específico #5**. Objetivo que vela por la logística administrativa del programa, al establecer la necesidad de originar, “organizar y mantener una infraestructura administrativa que coordine el apoyo en el aspecto de los recursos materiales, así como la supervisión y la evaluación en el aspecto académico” del servicio social(6, p. 9).

El **objetivo específico #6** centra su atención en el otro extremo de la ecuación solidaria que significa el SSU. Si por un lado están los estudiantes como protagonistas de un camino de encuentro solidario, del otro lado están los sujetos sociales que hacen presente a ese otro pobre y excluido. Este objetivo #6 recuerda la necesidad de contar con las organizaciones no gubernamentales y los socios comunitarios al “fomentar y establecer una red amplia y pluralista de relaciones de apoyo y asesoría externa, con organizaciones que desarrollen actividades similares a fin de amplificar y multiplicar los esfuerzos del Servicio Social de la Universidad”(6, p. 9).

Por último, el **objetivo específico #7** remata el itinerario operativo del SSU con una de las notas distintivas de la Institución universitaria: la investigación. El servicio social de la USMA debe abrir la búsqueda, cultivo e incremento del saber superior a las dimensiones más humanas y solidarias al punto de que el objetivo establece que “debe contribuir a orientar la investigación académica en su función social y solidaria a fin de aportar efectivamente a la identificación y posible solución de problemas reales y contingentes de las poblaciones o segmentos de comunidades elegidas”(6, p. 9).

- e. **Población beneficiada:** El apartado así titulado aparece justo después de la “Justificación” y de los “Objetivos” del SSU e indica—mediante una larga serie sustantiva—el tipo de sujetos a los cuales está dirigido el SSU. Dicha serie—por el repertorio léxico usado—parece agrupar semántica-

mente a estos “sujetos” en dos categorías: personas y organizaciones. En la primera se habla, por ejemplo, de “comunidades vulnerables, pobres”, “personas maltratadas” o de “poblaciones en riesgo”. En la segunda, de sujetos organizados tales como “instituciones humanitarias, organizaciones populares, cooperativas, organizaciones religiosas”. La lista no es taxativa, pero sí intenta ser exhaustiva apelando, en todo caso, a sujetos sociales marcados por la carencia o la dificultad y necesitados “de apoyo o capacitación técnica para la resolución de necesidades específicas”(6, p. 9-10).

f. **Características del Servicio Social:** Este apartado es uno de los fragmentos textuales en lo que se evidencia el carácter “realizativo” de SSL. El texto hace lo que dice. Y muestra al SSU en su operatividad al precisar su definición y algunos rasgos de su logística interna y de su proyección comunitaria. Para decirlo con la terminología de los actos de habla (*speech acts*), este apartado con su decir genera una serie de actos performativos⁷, de efectos o acciones en la vida de la USMA:

- Define el SSU: “consiste en la dedicación de un tiempo regulado al trabajo en y para una determinada comunidad vulnerable”(6, p. 10).
- Establece el alcance y jurisdicción de la autoridad del SSU dentro de la USMA: “La selección, asignación regulación y supervisión del trabajo social estará a cargo de la Dirección del Servicio Social y del personal que ésta designe para ello”(6, p. 10).
- Precisa el rol de las Escuelas y Facultades en el quehacer del SSU: “Las facultades y sus escuelas asumirán, en coordinación la Dirección de Servicio Social, la responsabilidad del diseño de los aspectos técnicos que entrañe la respuesta a las necesidades de las comunidades seleccionadas”(6, p. 10).
- Propone actores y criterios que regulen “la selección de las comunidades o instituciones”(6, p. 10), dentro del amplio espectro planteado dentro del acápite de la “población beneficiada”.

g. **Las Estrategias o Actividades** plasmadas hacia el final de SSL conforman una hoja de ruta o *modus operandi* que permite encarnar, progresivamente, el SSU en la vida usmeña. Todas las actividades propuestas están enfocadas en suscitar o reforzar “en la comunidad universitaria (docentes, administrativos y estudiantes) un sentimiento de identificación y compromiso con los ideales institucionales de servicio a la sociedad”(6, p. 11) y para ello se parte de la necesidad de suscitar dicha identificación por medio de una “difusión masiva” de la realidad del SSU, “de su filoso-

7 Los expertos señalan que “El concepto “performatividad” hace referencia a la capacidad de algunas expresiones de convertirse en acciones y transformar la realidad o el entorno. En 1955, el filósofo estadounidense John L. Austin (1911-1960), dictó una serie de conferencias en la Universidad de Harvard en las que reflexionaba sobre un tipo de expresiones que más que describir o enunciar una situación parecían constituir, en sí mismas, una acción. En la primera conferencia que llevaba el título “¿Cómo hacer cosas con las palabras?” llamó a dichas expresiones “performativas” (en español se ha traducido a veces como “realizativas”). Austin señaló que verbos como “jurar”, “declarar”, “apostar”, “legar”, “bautizar”, etc. producían oraciones que, de por sí, eran ya una acción. Un ejemplo muy sencillo podría ser cuando un juez dice: “Yo os declaro marido y mujer”. Al pronunciar la frase, el matrimonio se constituye y, obviamente, esto cambia la realidad que existía hasta entonces”. Cfr.

<http://granerben.cat/es/performatividad-1-segun-john-l-austin-y-roland-barthes/>

fía e inserción en la formación integral de la USMA” (ídem), así como mediante una formación más capilar e incisiva a través de “seminarios-talleres de preparación y motivación de la comunidad universitaria”(6, p. 11). El resto de las estrategias plantea algunas herramientas “para la identificación y captación de los recursos necesarios para cumplir los objetivos”(6, p. 11) del SSU, así como las mediaciones pedagógicas que servirán de preparación para la inserción efectiva (y no sólo legal/discursiva) en el Curriculum de la USMA: módulos sobre el servicio social en el curso de Introducción a la Vida Universitaria, inscripción explícita en los planes de Estudio de las Licenciaturas y “la creación de un curso o seminario, sobre Realidad Nacional, que ubique al estudiante dentro del contexto en el cual” realizará su SSU(6, p. 11).

- h. El apartado de los **Mecanismos de implementación**, fiel a la naturaleza textual de un discurso de política educativa, avanza aún más en la concreción del SSU, aportando nuevos elementos al mapa semántico del Documento SSL:
- Establece la necesidad de generar un Reglamento (único, válido para toda la Universidad) que encarne las líneas emanadas del mismo Documento SSL: “La Universidad Santa María la Antigua establecerá un reglamento que norme el ejercicio del Servicio Social y que contemple (...) todos aquellos factores involucrados en una labor de esta naturaleza”(6, p. 12).
 - Plantea la necesidad de una planeación anual que incluya “una serie de proyectos con opciones para la cantidad de estudiantes que se estima iniciarán sus horas de Servicio Social en cada año”(6, p. 12).
 - Reafirma el rol rector de las autoridades del SSU en la gestión del mismo, especialmente en cuanto a la supervisión de la labor estudiantil.
 - Declara la necesidad de que el servicio social del estudiante esté refrendado (“a nivel externo”) por una carta de finalización por la persona responsable de la población u organización que actúa como socio comunitario.
- i. Las **Especificaciones** finales incorporan información puntual al especificar la duración del SSU, en “100 horas de trabajo” que el estudiante debe cumplir antes de su Graduación. Dado que estamos ante una experiencia educativa, esta no es de carácter aleatorio y tendrá una “ubicación curricular” precisa: “Durante el año lectivo correspondiente al tercer año de las carreras”(6, p. 13) o en los periodos lectivos siguientes.

A su vez, el Documento constitutivo determina los incentivos en el escalafón docente para la participación profesoral en el SSU y subraya que el aporte del estudiante participante se enmarca dentro de una legítima extensión universitaria y no recibirá “asignación de créditos” por ello.

3.2 Segundo nivel de sentido – La enunciación del locutor:

Como se mencionó anteriormente el segundo nivel de sentido ausculta el texto de SSL, desde la perspectiva de su enunciación, esto es, desde el proceso del decir, del ser enunciado por alguien. En

este caso, por un autor o sujeto institucional que se expresa bajo el nombre e identidad de la Universidad Católica Santa María La Antigua.

Para sintetizar el nivel de análisis desplegado a continuación, señalaré que lo que se pretende es rastrear en el texto las “necesidades e intenciones” del enunciador o locutor que subjetiviza el tema (dictum) del servicio social; esto es, lo enuncia de un modo (*modus*) determinado, desde una perspectiva subjetiva, o sea desde la axiología o postura ideológica de su identidad de Universidad Católica. Para ello se prestará puntual atención a los **mecanismos** mediante los cuales se expresa este **locutor** en su texto y en los **saberes** que moviliza para comunicar su mensaje, a lo largo del texto SSL.

En términos del Análisis del Discurso (AD), lingüísticamente, lo que haremos es focalizar los mecanismos de **modalización** de SSL. Recordamos que la modalización hace referencias a los diversos modos como el hablante usa la lengua para dejar la huella de su subjetividad en lo que dice o escribe.⁸

3.2.1 La intención autoral

Uno de los modos de evidenciar la modalización textual es el rastreo discursivo de fragmentos dicentes donde se focalice **la intención del autor**, la *intentio auctoris*(16, pp. 124-128), es decir, aquellas intenciones o connotaciones con las que el autor ha querido armar el significado textual. En el caso de SSL, entenderemos bajo el concepto de “autor”, todas aquellas voces que juegan el rol de emisor del Documento, sea sus redactores reales (históricos), sea sus actuales portavoces (autoridades universitarias vigentes), al ser unos los que gestan discursivamente el Documento y otros, quienes lo siguen enunciando en la praxis de la USMA en la actualidad.

Cuando se indagó—a través de entrevistas etnográficas con informantes autorales clave—sobre el origen del SSU(17), se evidenció que uno de los saberes o fuentes que marcó el surgimiento de este Programa, y que inspiró a sus autores en su gestación fue la encíclica de Juan Pablo II, *Ex corde ecclesiae*, conocida como la Carta Magna de las Universidades Católicas a nivel universal(17). En efecto, el otrora Rector de la USMA, Stanley Muschett Ibarra, al evocar al ambiente institucional e intelectual en el que surge el SSU, afirma:

El inicio de mi gestión en la Rectoría de la USMA coincide con el descubrimiento de la exhortación apostólica sobre las universidades católicas, la *Ex Corde Ecclesiae*; y este descubrimiento se convierte en una motivación de toda mi gestión rectoral. ¿Con esto qué quiero decir? La *Ex Corde Ecclesiae*, desde la doble aproximación del privilegio y la responsabilidad de quienes asumíamos la tarea de guiar la universidad católica, era una invitación que tenía que traducirse en una exigencia(17).

El documento pontificio hace tomar conciencia al universitario de poseer un don, un bien intelectual al cual no todos pueden acceder: la educación superior. Partiendo de la condición particular de

⁸ Para una mirada teórica puntual sobre este concepto, véase la voz “Modalización” en el Diccionario especializado del Centro Virtual Cervantes: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/modalizacion.htm

universitario, el estudiante usmeño en cuanto parte de un Ateneo Católico está llamado a actuar responsablemente, con un espíritu de servicio. De hecho, el punto 34 de la *Ex Corde Ecclesiae* afirma claramente:

El espíritu cristiano de servicio a los demás en la promoción de la justicia social reviste particular importancia para cada Universidad Católica y debe ser compartido por los profesores y fomentado entre los estudiantes. La Iglesia se empeña firmemente en el crecimiento integral de todo hombre y de toda mujer [32]. El Evangelio, interpretado a través de la doctrina social de la Iglesia, llama urgentemente a promover «el desarrollo de los pueblos, que luchan por liberarse del yugo del hambre, de la miseria, de las enfermedades endémicas y de la ignorancia; de aquellos que buscan una participación más amplia en los frutos de la civilización y una valoración más activa de sus cualidades humanas; que se mueven con decisión hacia la meta de su plena realización» [33]. La Universidad Católica siente la responsabilidad de contribuir concretamente al progreso de la sociedad en la que opera: podrá buscar, por ejemplo, la manera de hacer más asequible la educación universitaria a todos los que puedan beneficiarse de ella, especialmente a los pobres o a los miembros de grupos minoritarios, que tradicionalmente se han visto privados de ella. Además, ella tiene la responsabilidad—dentro de los límites de sus posibilidades—de ayudar a promover el desarrollo de las Naciones emergentes(18).

Una de las intenciones autorales fundamentales se focaliza en alertar al universitario sobre la responsabilidad ética que le enviste por su condición de tal. El sentido de responsabilidad moral frente a las inequidades del mundo contemporáneo, le viene de la conciencia de su condición de privilegio en una sociedad en la que son pocos los que pueden acceder a la educación superior, y más aún, a la calidad (proverbial) de la Educación Católica. Dicha calidad de educación recibida, debería ir forjando una conciencia de liderazgo en el estudiante universitario, por ello se afirma Juan Pablo II que “Los estudiantes deben ser conscientes de la seriedad de su deber y sentir la alegría de poder ser el día de mañana «líderes» calificados y testigos de Cristo en los lugares en los que deberán desarrollar su labor”. Los universitarios, continua el documento: “Siguiendo el ejemplo de Cristo, se preocuparán especialmente de los más pobres y de los que sufren a causa de las injusticias en el campo económico, social, cultural y religioso.”(18).

Esta preocupación ética se encuentra recogida explícitamente en la “Justificación” de SSL cuando se afirma que el SSU “igualmente puede constituirse en una devolución a la sociedad a través de los que no han tenido las mismas oportunidades”(6, p. 1)⁹ De esta manera, el estudiante de a USMA puede

9 Si confrontamos el texto SSL con la entrevista etnográfica sostenida con el Rector Muschett, podemos fácilmente colegir -por la convergencia semántica de la misma con la “Justificación” del Documento-, que una de las voces autorales que interviene primordialmente en la escritura de la misma es la del mismo Rector. De hecho, Muschett en la entrevista señala que al “estudiante de una universidad católica, debíamos orientarlo a devolverle algo a la sociedad (porque no hay la menor duda de que todo estudiante universitario es un privilegiado en nuestros sistemas sociales)”.

vivenciar el espíritu cristiano en el que se le trata de formar, dado que el SSU permite “encontrar una avenida para canalizar la esencia del mensaje cristiano, que es velar por el prójimo”(17).

De aquí se desprenden varias consideraciones sobre cómo el autor institucional se define discursivamente a sí mismo y al interlocutor solidario del servicio social (en algún lugar de SSL definido como “población pobre”, y también como “comunidades vulnerables”(6, p. 6). La USMA se concibe en relación de reciprocidad con la Sociedad. Esa reciprocidad, sin embargo, está sometida a una visible tensión, pues en la práctica la misma está marcada por una asimetría social innegable. La “Justificación” de SSL lo dice sin ambages: “Es evidente que la sociedad panameña enfrenta y es víctima de una realidad de pobreza creciente y ofensiva, donde la brecha entre los pocos que tienen mucho y los muchos que tienen poco, es cada vez más grande y escandalosa”(6, p.1)

A su vez, el pobre—en cuanto excluido del reparto equitativo de los bienes—es el sujeto mediador mediante el cual el estudiante usmeño puede devolver a la Sociedad, algo de los múltiples bienes intelectuales y morales recibidos de su formación universitaria. He aquí que el SSU aparece no cómo el único medio para saldar tal “hipoteca social”¹⁰, pero sí como un mecanismo privilegiado donde dicha devolución se evidencia, en palabras del profesor Francisco Blanco, Vicerrector Académico de la USMA, con “mayor intensidad”(19). Al respecto, es importante señalar el SSU como una de las mediaciones pedagógicas que se hace cargo de la “hipoteca social” que grava sobre el estudiante usmeño en su condición de actor privilegiado en la sociedad. El SSU aparece, así como uno de los medios propios que permiten a la USMA, participar en la transformación de la sociedad por medio de sus estudiantes. Blanco afirma—con lucidez—que no es la USMA como institución—*per sé*—la que interviene socialmente, sino que lo hace a través de sus estudiantes, “al marcar e imprimir el sello humanista a nuestros egresados”(19).

3.2.2 Otros rasgos de la subjetividad del enunciado.

La modalización o presencia del autor además de evidenciarse en el contenido del discurso, se manifiesta en

todo aquello que en el texto indica una actitud del sujeto respecto a lo que enuncia, tanto a través del modo verbal, la construcción sintáctica (como en las interrogaciones) o los lexemas (sustantivos, adjetivos, verbos o adverbios) afectivos o evaluativos (...) [en fin] el fenómeno de las marcas textuales de una actitud por parte del sujeto(8, p. 101).

¹⁰El concepto de *hipoteca social* ya consolidado en el léxico técnico de la Doctrina Social de la Iglesia es de autoría del Papa Juan Pablo II y remite al compromiso o responsabilidad moral que -para con la Sociedad y en especial con los más necesitados- pesa sobre toda propiedad privada. El cristiano no puede desentenderse ni en su persona, ni en sus bienes intelectuales, espirituales y materiales de las necesidades de los hermanos que viven en situación de exclusión social. Para el contexto de enunciación original de dicha expresión, véase: https://w2.vatican.va/content/john-paul-ii/es/speeches/1979/january/documents/hf_jp-ii_spe_19790128_messico-puebla-episc-latam.html

En el caso de SSL, es necesario señalar cómo el sujeto autorial USMA se hace presente en el mismo tejido discursivo del Documento, plasmando el modo y los acentos con los cuales mira y plantea la temática del servicio social dentro de la Universidad.

Un ejemplo significativo de ello viene dado por la conjugación verbal que en múltiples ocasiones viene enunciada en el modo indicativo. Es decir, aquel modo con el que el hablante se refiere a cosas verdaderas o ciertas. Recordemos que el “modo indicativo” es aquel que “marca lo expresado por el predicado como información real”(20). Esto se nota en expresiones tales como:

- “El espíritu de esta iniciativa *está dirigido* a promover el logro de una mayor calidad de vida en comunidades concretas”(6, p. 6).
- “Por servicio social *se entiende* la aplicación de los conocimientos a un trabajo comunitario, con la intención de iniciar una aproximación a la realidad nacional”(6, p. 7).
- “El Servicio Social de la U.S.M.A. *consiste* en la dedicación de un tiempo regulado al trabajo en y para una determinada comunidad vulnerable” (6, p. 10)¹¹.

Este modo de enunciar es una marca subjetiva que nos pone delante de un discurso deóntico y declarativo que establece un contexto normativo que regula cómo será la vivencia legítima y real del SSU. Es decir, SSL está caracterizado por enunciados claros, directos e imperativos que indican “la obligatoriedad del (...) contenido enunciado, en relación con un sistema de normas”(21). Este tipo de expresión es propia de la tipología textual usada (discurso de política educativa), pero también expresa una postura del locutor que no puede ni quiere dejar lugar a dudas, sobre el concepto de servicio social universitario por el que está optando en el documento SSL y en la praxis institucional consecuente.

Otro rasgo enunciativo que delata la preocupación autorial por precisar el carácter y naturaleza del SSU, aparece—por ejemplo—en la “Descripción” que el Documento hace del mismo, cuando afirma:

El servicio social no se entenderá como un trabajo aislado dentro de una institución o empresa en donde nuestro interés esté puesto primordialmente en el componente académico, *sino que* la prioridad del Servicio Social estará puesta en el proyecto o comunidad con la que se trabaje y la intención será entonces reforzar los valores morales y el aporte efectivo a la sociedad(6, p. 7).

La marca textual que revela la necesidad autorial de describir con claridad el servicio social naciente en el contexto de la USMA, viene dada por enunciados sintácticos taxativos, por ejemplo, la conjun-

¹¹ En cursiva se señalan los verbos en modo indicativo (nota del autor).

ción adversativa “sino” que se usa para contraponer conceptos o experiencias pedagógicas distintas con los que no se quiere identificar el servicio social.¹²

En un texto de naturaleza oficial como SSL, el nivel de sentido subjetivo (la presencia del autor o locutor) aparece como el necesario complemento del nivel objetivo o primer nivel. En este caso se trata de modalizar los contenidos del texto con ciertos matices de significación que para la USMA son importantes: Primeramente, fundar el SSU como una herramienta ética que inicie “una aproximación a la realidad nacional, al tiempo que se fortalece nuestra vocación humana, solidaria y cristiana de servicio y se reafirma nuestro compromiso con la formación integral, que nos distingue como universidad católica”(6, p. 7). Finalmente, dentro de la vida institucional de la Universidad, para el sujeto aural es necesario precisar bien la identidad, alcances y fines del SSU, de modo de esclarecer desde el principio, su rol dentro del Modelo Educativo (Curriculum) de la Universidad.

3.3 Tercer nivel de sentido: el discurso como interlocución

Si el nivel objetivo se centró en los saberes y en la estructura de los contenidos del texto y el segundo sobre las connotaciones o matices autorales que se imprimen al mismo, el último y tercer nivel de sentido lee el texto desde su estar referido o dirigido a un interlocutor. ¿Qué necesita saber el lector ideal de SSL para poder interpretar el texto? ¿Cuáles son los principales efectos de sentido que provoca en la lectura? ¿A qué saberes o competencias debe acudir el lector para volver diciente un texto como el que nos ocupa?

Un lector interpreta un texto haciendo uso de diversos saberes y experiencias. Parte, para usar la expresión consagrada por Habermas, del “mundo de la vida”, es decir, de su mundo subjetivo o cotidiano y de aquél más intelectual o científico que le viene de su educación formal. Algunos de estos saberes están marcados o exigidos por el texto de modo explícito, otros de modo sólo implícito. En todo caso, sólo conectando o insertando SSL con el mundo del interlocutor es cómo aquél puede cobrar sentido.

A continuación, presentaremos algunos de esos saberes intelectivos o experienciales que se activan en la lectura del texto en cuestión y que, al integrarse en su horizonte de sentido, coadyuvan a su comprensión.

- a) Un primer punto tiene que ver con el saber experiencial, con las realidades fácticas que rodean o preceden la escritura de SSL, específicamente aquellas circunstancias socioeducativas que pusie-

¹²En este caso, se trata de distinguir el SSU de la así llamada “práctica profesional” que constituye una mediación pedagógica ya consolidada en el pensum de las distintas Carreras. Las prácticas profesionales se constituyen en materias específicas dentro del Curriculum de la USMA y son experiencias académicas que se realizan en espacios laborales fuera del claustro. Dentro del *Modelo Educativo de la Universidad Católica Santa María La Antigua*, las mismas complementan las competencias genéricas al relacionarlas con el “área de especialidad” al proporcionar “al estudiante la formación que le define como aspirante a pertenecer a un campo profesional y le capacita para un futuro desempeño responsable en el mundo del trabajo”(3, p. 40).

ron sobre la agenda nacional el tema del servicio social. Una síntesis posible de estos saberes que el texto postularía en el lector sería la siguiente: El antecedente histórico fundamental del SSU lo constituye el Servicio Social Javeriano (SSJ), experiencia fundante del servicio social en instituciones educativas en Panamá. El SSJ surge por obra de la Compañía de Jesús (Padres Jesuitas), mediante la implementación—en 1971—de los campamentos de verano en los cuales sus estudiantes del último año de la Escuela Media, realizan durante un mes, una experiencia de promoción social y humana—de inmersión total—en una comunidad campesina de difícil acceso. Dicha experiencia es obligatoria y constituye requisito de graduación *sine qua non* para recibir el título de Bachiller. El éxito educativo y social de la experiencia afectó positivamente el campo educativo, particularmente a otros colegios de inspiración religiosa (Colegio de las Esclavas, Colegio Episcopal). Posteriormente, y gracias a lo anterior, la exigencia del servicio social en instituciones educativas se extendió—por mandato legal—a todas las escuelas secundarias (públicas o privadas) del país, mediante la Ley 34 de 6 de julio de 1995 y se hizo efectivo a partir del año 2001(22).

- b) En el apartado correspondiente al segundo nivel de sentido (dimensión subjetiva) de SSL, el autor institucional subrayó la condición de privilegio del estudiante universitario y en particular, de estudiante de la USMA. Esta alusión—en ese nivel de significación—aparece vinculada al intertexto de la *Ex corde ecclesiae*. Sin embargo, la misma está refrendada en este nivel de la interlocución por un saber experiencial del lector. Y es el hecho de la falta de equidad en el acceso a la educación superior en nuestro país. Estudios recientes de demografía educativa lo confirman: “Aun con un buen acceso, la distribución de los estudiantes por niveles socioeconómicos es inequitativa, y acuden mayoritariamente a las universidades los estudiantes no pobres, ya que los estudiantes pobres, de pobreza extrema e indígenas tienen muy poca representación en este nivel educativo(23). Más estudiantes urbanos que rurales se benefician de la educación superior universitaria”(23, p. 22).
- c) Al mismo tiempo, desde los saberes académicos y en el campo educativo internacional, la UNESCO (24, p. 1) planteaba que “el servicio universitario constituye hoy una tendencia importante dentro del conjunto de las experiencias de carácter innovador realizadas en la educación superior y representa asimismo una corriente importante de la educación actual”. Esta referencia autorizada es importante, dado el papel de la UNESCO en la orientación teórica y en el diseño e implementación de Políticas Educativas a nivel local, regional y global. En el diseño y espíritu de SSL se ve un eco de esta concepción extendida en el ámbito educativo. Por ejemplo, al presentar el servicio social como una experiencia que genera no sólo impacto social sino transformación personal:

Dicho servicio debe comprender acciones múltiples que tengan por objeto hacer participar activamente a los estudiantes (durante el periodo pasado lejos de la institución de

enseñanza) en la solución de los problemas socioeconómicos de una colectividad dada (local o nacional) y en el desarrollo de la universidad, así como servir, al mismo tiempo, para asegurar la formación cívica y profesional de los futuros especialistas y estimular el desarrollo de su personalidad(24, pp. 4-5).

La reflexión de este intertexto internacional legitima y da sentido desde un ámbito académico no religioso a la apuesta de formación ética personal de estudiante en el SSU, al afirmar—en efecto—que “El trabajo [del servicio social] se convierte así en un factor muy importante para el desarrollo y la formación integral de la personalidad y en un medio de plenitud personal”(24, p. 10) aunque sin descuidar la dimensión social del mismo “reconociéndolo como un factor que puede reforzar la identidad nacional, promover la integración nacional y crear valores morales”(24, p. 10).

- d) En cuanto a las “Estrategias o Actividades”, éstas muestran un interesante paralelo con el proceso misional católico recogido tras la expresión de la *plantatio ecclesiae* (25). De la mente al cuerpo, de la teoría a la praxis, del adentro hacia afuera. En este sentido, el texto—coherente con la Institución que lo produce—hace uso del vasto patrimonio de la educación católica que reconoce la influencia del entorno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de dispositivos didácticos externos en la educación de la persona, sin dejar de advertir la necesidad de preparar—anticipada e interiormente—al estudiante para la realización del SSU.

Es desde esta perspectiva donde cobran sentido para el lector las estrategias de “seminarios - talleres de preparación y motivación de la comunidad universitaria” o “la creación de un curso o seminario, sobre Realidad Nacional”(6, p. 13). A nivel del receptor, dichas aseveraciones, vienen a subrayar la necesidad de preparar el terreno, psicológica y espiritualmente, para lograr una experiencia de SSU personal y comunitariamente relevante. Paralelamente, dicha lectura estaba ya prevista en las pretensiones autorales que tejieron SSL. El testimonio de la profa. Itzel Sayavedra, redactora principal de este Documento es diciente al respecto. He aquí como platea la preparación inmediata al SSU, tal como se preveía en la intención autoral:

Queríamos asegurarnos que el estudiante que fuese a la comunidad, tuviese claro adónde iba, que no dañara a nadie... Porque no puedes confiar que 3 años aquí son suficientes para desarrollar sensibilidad, empatía, nobleza o valores... (los valores en los que la Universidad cree). Entonces, la idea es... decirle a los chicos: van a este tipo de experiencia, estamos esperando de ustedes este comportamiento... y hacerlos pasar por experiencias psicológicas, en ese momento, experienciales (...) que—de alguna manera—los hiciera mirar hacia dentro, entender cuáles eran sus limitaciones, respecto a con qué temas no podían trabajar... y asegurarnos que la persona que va allá fuera, iba a obrar en consecuencia... O sea, no queríamos a un estudiante que pudiera afectar a alguien o mirarlo por encima del hombro o pensar: “yo vengo de” ... En ese momento [la USMA] era la Univer-

sidad más sofisticada y aristocrática de este país... Y queríamos decirle: “tú eres exactamente igual al otro, solo que tú puedes cruzar la Tumba Muerto y entrar a Disneylandia”. O sea, la única diferencia entre esa persona y tú es que en ese momento tú podías pagar \$700 dólares cada semestre y queremos asegurarnos de que así fuera(26).

Esta referencia no hace necesariamente parte del saber lector previsto, pero lo avala, al subrayar la necesidad de una preparación adecuada antes de realizar el SSU y al explicar por qué SSL hace tanto énfasis en la formación personal e institucional para esta experiencia. Queda claro así, ante a conciencia lectora el papel determinante que tendrá el SSU en el quehacer usmeño.

- e) En la construcción del marco de saberes que un Lector Modelo debe poseer para activar la producción de sentido en SSL, resulta pertinente señalar la correspondencia del SSU con el Modelo Educativo de la USMA(3). Al respecto, Francisco Blanco señala cómo el servicio social se inserta así en una propuesta educativa católica de carácter total. Esta totalidad es “algo que está subyacente a lo largo de toda esa acción educativa de la iglesia que es lo que se ha llamado formación integral, formación humana, formación con visión cristiana, uniendo lo científico y lo humanístico”(19)¹³ Esta articulación del SSU con un marco de validez interna como lo es el Modelo Educativo de la USMA, remite a su vez a un índice de validez externa. Por ejemplo, mediante otro intertexto ya citado, la UNESCO (24, p. 9) recuerda que “el servicio social universitario únicamente debe concebirse y aplicarse en sus diferentes modalidades dentro del conjunto de la política educativa”, [de modo que] “la actividad no deberá considerarse como una experiencia exterior u ocasional a fin de encontrar una compensación a la falta de formación práctica, sino como un elemento regular y continuo, más aún, como parte integrante del proceso educativo”.
- f) Finalmente, otro saber cultural que el lector actualiza en este nivel de interlocución pero que se indica ya como un conocimiento previo, desde el primer nivel de sentido (contenido semántico-referencial) es el de lenguaje de la “gestión de proyectos”(27). De hecho, la dispositio de SSL al asumir una estructura de gobernanza o política educativa, se asimila de modo libre a la configuración de una matriz de marco lógico. Esta matriz que apuntala el carácter operativo e institucional del texto mismo dentro de la vida de la USMA, proyecta el Documento más allá de una promulgación de principios solidarios abstractos, constituyéndolo como un texto performativo y pertinente.

4 Reflexiones finales

A continuación, compartimos las reflexiones conclusivas que, a nivel de método y de horizontes de sentido, podemos enunciar sobre el análisis del discurso de SSL:

¹³Esta amalgama de lo científico y de lo humanístico se vivencia con intensidad en el SSU y se anuda curricularmente en el Modelo Educativo (3) a través de las seis “competencias genéricas” con las que se forma al estudiante en la USMA: comunicación, perspectiva humanista, liderazgo intelectual, innovación y manejo de sí mismo.

- a) El Análisis del Discurso (AD) es una perspectiva transdisciplinar que focaliza sistemáticamente el proceso de producción de sentido, y no tanto el resultado o exégesis interpretativa final de un discurso determinado. Sin embargo, mediante el mismo, sí podemos señalar con sistematicidad y provecho hermenéutico, cuáles son las líneas de sentido fundamentales de un texto, y en este caso, de SSL como Documento objeto de análisis. A su vez, el mismo proceso desplegado en el artículo permite vivenciar las posibilidades cognitivas del análisis del discurso como herramienta epistemológica.
- b) Dado que la lectura de un texto es una experiencia histórica y está fundada en la apertura semiótica que todo texto lleva en sí, su explicitación en un proceso de sentido “libre” puede llevar una suerte de “tornillo sin fin” hermenéutico, que no permita conclusiones ciertas sobre el sentido textual. Por ello, contar con un método de AD, con una mirada hermenéutica basada en elementos reales y objetivos del texto, tales como la cultura, la sociedad y al autor es una posibilidad de cognición teórica y éticamente responsable.
- c) Servicio Social para Licenciaturas (SSL), a nivel cultural, resulta objetivamente un texto institucional, con fronteras semánticas definidas textualmente, y con una intencionalidad operativa que se refuerza por su disposición y contenidos textuales, es decir, por su estructura. Esta estructura bebe de fuentes o marcos discursivos que forman parte de la cultura universitaria e institucional mundial y que en el caso concreto de SSL corresponden a los conceptos de gobernanza, política educativa y el marco lógico de la gestión de proyectos.
- d) Al mismo tiempo, a nivel autoral, dicha estructura está habitada por un contenido subjetivo que representa los valores intelectuales y opciones éticas de la Universidad Católica Santa María La Antigua. Este contenido se enmarca dentro del vasto patrimonio del humanismo cristiano que caracteriza a la USMA como universidad católica y se inspira en la explícita referencia al Magisterio Pontificio, especialmente a la *Ex corde ecclesiae* de Juan Pablo II.
- e) Desde este segundo nivel de sentido, el SSU es previsto por su autor (USMA) como un tiempo vivencial de solidaridad del estudiante con los sectores pobres o vulnerables de la sociedad panameña. Este tiempo es supervisado académicamente, tiene una ubicación curricular precisa, una duración cronológica mínima de 100 horas e implica la puesta en común de los saberes técnico-profesionales aprendidos en beneficio de comunidades necesitadas.
- f) Como cierre de la hermeneusis discursiva, en su tercer nivel (el de la interlocución), el lector pone el texto en relación con ciertos saberes sociales. Estos ayudan a completar la producción de sentido y abren el texto a su dimensión más amplia e interpretativa haciéndolo dialogar con saberes, experiencias o competencias ya presentes en la sociedad pero que embonan hermenéuticamente con el texto y con los niveles de sentido previos. SSL se conecta así—en virtud del lector

real o previsto—con otros discursos intrauniversitarios como el Modelo Educativo de la USMA, con la discursividad internacional de la UNESCO, con los saberes actuales de gestión y política educativa, así como al multiseccular patrimonio ético de la formación católica y a la realidad de la Educación en Panamá.

5 Agradecimientos

Financiado por Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA) a través de la Convocatoria para Proyectos de I+D 2013-2104, del Programa de Estímulo a la I+D de la USMA, como parte del proyecto de investigación titulado “Análisis del discurso fundacional y etnografías de una praxis: La formación integral en el Servicio Social de la USMA” (SRUI-CPEI-ID-2013-2014-007).

6 Bibliografía.

1. DE SAUSSURE F. *Saussure's Third Course of Lectures in General Linguistics (1910-1911): Emile Constantin ders notlarından*. Komatsu E, Harris R, editores. Oxford: Pergamon, 1993.
2. ESPINO BARAHONA EA. Experiencia hermenéutica y memoria histórica en Nido de Águilas de Manuel Orestes Nieto. *Grafiá*. 2008, 6, 143-56.
3. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA (USMA). *Modelo educativo de la USMA*. Panamá: La Antigua, 2012.
4. LAVERDE OSPINA A. Comunicación y discurso en la historiografía literaria. *Litterae*. 2009, 13, 73-79.
5. RAMÍREZ PEÑA L. *Comunicación y discurso. La perspectiva polifónica en los discursos, cotidiano y científico*. Bogotá: Magisterio, 2007.
6. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA (USMA). *Servicio Social para Licenciaturas*. Panamá: USMA, 1999.
7. ESPINO BARAHONA EA. En torno al signo artístico. *La Antigua* 1997;52:201-208.
8. LOZANO J, PEÑA-MARÍN C, ABRIL G. *Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual*. Madrid: Cátedra, 2004.
9. SOLER CASTILLO S. Análisis crítico del discurso de documentos de política pública en educación. *Forma y Función*. 2011, 24, 75-105.
10. FOA TORRES JG. Una evaluación crítica de los estudios de políticas públicas ambientales - Hacia un análisis discursivo y de crítica a la ideología de las políticas. *Pensamento Plural*, 2011, 9, 87-113.
11. FORERO PORTELA J, HURTADO PARDO DP. ACD: una propuesta para el análisis de política pública de género. *Discurso Soc*. 2013;72:267-289.
12. PARDO ABRIL NG. Articulaciones y encuentros para comprender Comunicación y Discurso. *Litterae*. 2009, 13, 25-48.

13. UNIVERSIDAD DE PAMPLONA. *Políticas institucionales* [en línea]. Disponible de: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_71/recursos/01_general/09062014/politica_institucional.jsp
14. ONG W. *Oralidad y escritura. Tecnologías de la palabra*. México: FCE;
15. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA (USMA). *Estatuto orgánico*. Panamá: USMA; 2012.
16. ECO U. *Los límites de la interpretación*. Barcelona: Lumen; 1992.
17. MUSCHETT S. Entrevista personal. 2016.
18. JUAN PABLO II. *Ex corde ecclesiae* [en línea]. 1990 [citado 27-sep-2016]. Disponible de: http://w2.vatican.va/content/john-paul-ii/es/apost_constitutions/documents/hf_jp-ii_apc_15081990_ex-corde-ecclesiae.html
19. BLANCO F. Entrevista personal. 2016.
20. REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA. *Diccionario de la Lengua Española*. 2015.
21. CENTRO VIRTUAL CERVANTES. *Diccionario de términos clave de español como lengua extranjera*. 2016.
22. CAMPRA M. *Los jesuitas en Panamá. "En todo amar y servir."* Panamá: La Antigua; 2013.
23. CASTILLO N, ARRUE A. *Informe nacional de educación superior*. Panamá: UNESCO; 2003.
24. UNESCO. *El servicio social universitario. Un instrumento de innovación en la enseñanza superior*. París: UNESCO; 1984.
25. JUAN PABLO II. *Redemptoris Missio* [en línea]. 1990 [citado 1-ene-2016]. Disponible de: http://w2.vatican.va/content/john-paul-ii/es/apost_constitutions/documents/hf_jp-ii_enc_07121990_redemptoris-missio.html
26. SAYAVEDRA I. Entrevista personal. 2016.
27. NARDI AM. *Diseño de proyectos bajo el enfoque de Marco Lógico* [en línea]. 2006 [citado 3-oct-2016]. Disponible de: http://eprints.rclis.org/10183/1/Trabajo_Marco_Logico.pdf

Diagnóstico agroecológico participativo en fincas satélites de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde de la USMA⁺

Jaime A. Espinosa^{1,2,*}, Luis A. Barahona¹, Osvaldo Solís², Trino Morales³ y Roberto González³

¹ Investigador, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero (CIAA), IDIAP, República de Panamá.

² Profesor, Facultad de Ingeniería y Tecnología, Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Sede Azuero, Los Santos, República de Panamá.

³ Estudiante, Licenciatura en Ingeniería en Recursos Naturales, Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Sede Azuero, Los Santos, República de Panamá.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: j.espinosa.idiap@gmail.com

Recibido: 11 de noviembre de 2016

Aceptado: 30 de noviembre de 2016

Abstract.

Using the case study, a participatory agro-ecological survey was performed of the practices of crop management, types of inputs and technologies currently applied by farming families of satellite farms of the Farm School Casiciaco Haren Alde, in this way, identified 21 indicators of the state of health of the soils and crops in the plots. The results showed that for the management of crops and the existing conditions of the health of the soil, the type of predominant agricultural system is the transition toward the agroecology. Indicators of crop health were found to have agroecological levels in most farms. Of the six farms studied, a farm with characteristics of being an agroecological lighthouse was found. These results serve as a baseline, which would make recommendations and make future comparisons of the evolution of farms over time.

Keywords. Agroecology; Probing; Participatory evaluation; Family agriculture; Production system.

Resumen.

Empleando el estudio de casos en profundidad, se realizó un sondeo agroecológico participativo sobre las prácticas del manejo de cultivos, los tipos de insumos y las tecnologías que aplican

+ Basado en "Estudio agroecológico de suelos y cultivos en las fincas satélites de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde, distrito de Las Minas, provincia de Herrera", Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Recursos Naturales presentada en la Universidad Católica Santa María la Antigua por Trino Morales y Roberto González

actualmente las familias de agricultores de las fincas satélites de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde, de esta manera, se determinaron 21 indicadores del estado de la salud de los suelos y los cultivos en las parcelas. Los resultados demostraron que, para el manejo de los cultivos y las condiciones existentes de la salud de los suelos, el tipo de sistema agrícola predominante es el de transición hacia la agroecología. Los indicadores de la salud de los cultivos resultaron tener niveles agroecológicos en la mayoría de las fincas. De las seis fincas estudiadas, se encontró una finca con características de ser un faro agroecológico. Estos resultados sirven de línea base, lo que permitiría realizar recomendaciones y hacer comparaciones futuras de la evolución de las fincas a través del tiempo.

Palabras clave. Agroecología; Sondeo; Evaluación participativa; Agricultura familiar; Sistema de producción.

1 Introducción.

Al presente, la USMA en su sede de Azuero cuenta con la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde (GECHA), la cual fue pensada para fines educativos y el desarrollo de actividades académicas de la universidad en un entorno rural agropecuario, asimismo para proporcionar al agricultor del área rural adyacente una alternativa productiva desde una óptica de sostenibilidad y desarrollo humano. En este contexto, el nombre Casiciaco Haren Alde es un pensamiento Agustino, que quiere decir “En favor de los demás”.

En la región aledaña de la GECHA existen doce fincas satélites que participaron en diversos proyectos apoyados por la USMA en conjunto con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) durante 1997-1999, y con la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) en 2007-2008. El propósito de estos proyectos fue capacitar a los agricultores para mejorar sus formas de cultivar y su calidad de vida, promoviendo la agricultura orgánica y la ganadería sostenible como alternativas viables y en sintonía con la demanda mundial(1).

Su santidad el papa Francisco, en su encíclica ecológica “Laudato Si” abordó la necesidad de conversión ecológica de nuestro planeta(2). En este contexto, el enfoque agroecológico adquiere cada vez mayor relevancia, la agroecología se basa en formas eficientes de producción integrada, que limitan el uso de insumos externos, a la vez que promueve la biodiversidad, la conservación de energía y el cuidado de los recursos hídricos (3). Según Jované (4) en Panamá la agroecología aparece como la opción racional para enfrentar los graves problemas de los pobres del campo en nuestro país, así como para hacer avanzar la seguridad y la soberanía alimentaria.

En un estudio prospectivo sobre los factores críticos relevantes para la innovación agropecuaria en Panamá, mediante la técnica Delphi un grupo de panelistas expertos en ciencia e innovación agropecuaria reconocieron la importancia futura de las aplicaciones de la agroecología para la

investigación e innovación agropecuaria, sin embargo, alertaron sobre el relativo bajo dominio actual de conocimientos en los temas agroecológicos (5).

El sondeo agroecológico es una manera de describir las condiciones de producción de las fincas agropecuarias; con el cual, se pueden buscar alternativas, a las formas tradicionales de manejo de los hatos ganaderos y siembra de cultivos, que desmejoran la calidad del medio ambiente (6) Como indican Padilla y Suchini (7), es muy importante que la familia rural reconozca cuáles hábitos de manejo afectan la calidad de sus cultivos, la salud de sus suelos y la calidad del agua, e identifique las prácticas agroecológicas más adecuadas a sus condiciones.

En la presente investigación se observaron las prácticas de manejo de cultivos, los tipos de insumos y las tecnologías que aplican actualmente las familias de agricultores de las fincas satélites de la GECHA, asimismo, se determinó el estado de salud de los suelos y los cultivos en las parcelas. Esta investigación constituye una contribución para mejorar la observación, el registro, y la toma de decisiones de las familias rurales y personas involucradas en el manejo agroecológico de los sistemas productivos en Panamá.

2 Materiales y métodos.

2.1 Localización del estudio.

El estudio se realizó en seis fincas satélites de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde de la USMA. Las fincas están ubicadas en los corregimientos de El Toro, Leones, y Quebrada El Ciprián, del distrito de Las Minas de la provincia de Herrera ubicado a los [7°48'N 80°24'O](#). Las zonas de vida son bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano y bosque muy húmedo tropical (Figura 1). La altitud media de los tres corregimientos es de 508 msnm.

El distrito de Las Minas es una región que tipológicamente se ha caracterizado por un nivel bajo de desarrollo socioeconómico, lo que se traduce en una escasa atención médico-sanitaria recibida por la población, bajo grado de urbanización, lo que es más importante aún, bajos niveles de educación y de vida. Como indica Herrera (8), Las Minas es un distrito con un pequeño centro urbano enclavado en un área muy rural, con baja densidad poblacional y una población dispersa; siendo estas variables correlacionadas negativamente con el nivel de desarrollo.

En Panamá, todos los distritos con densidades menores de 34 personas por kilómetro cuadrado registran una dispersión de población mayor del 60% y, en general, a mayor dispersión corresponde menor densidad y menor nivel de desarrollo (8). Demográficamente el área del estudio se caracteriza por una baja densidad poblacional y una dispersión considerable de sus habitantes, con tasas de

densidad de 11.3 a 21.3 habitantes por Km2. Como muestran los datos de la Tabla 1, es una zona donde los productores se encuentran más distantes entre sí mismos.

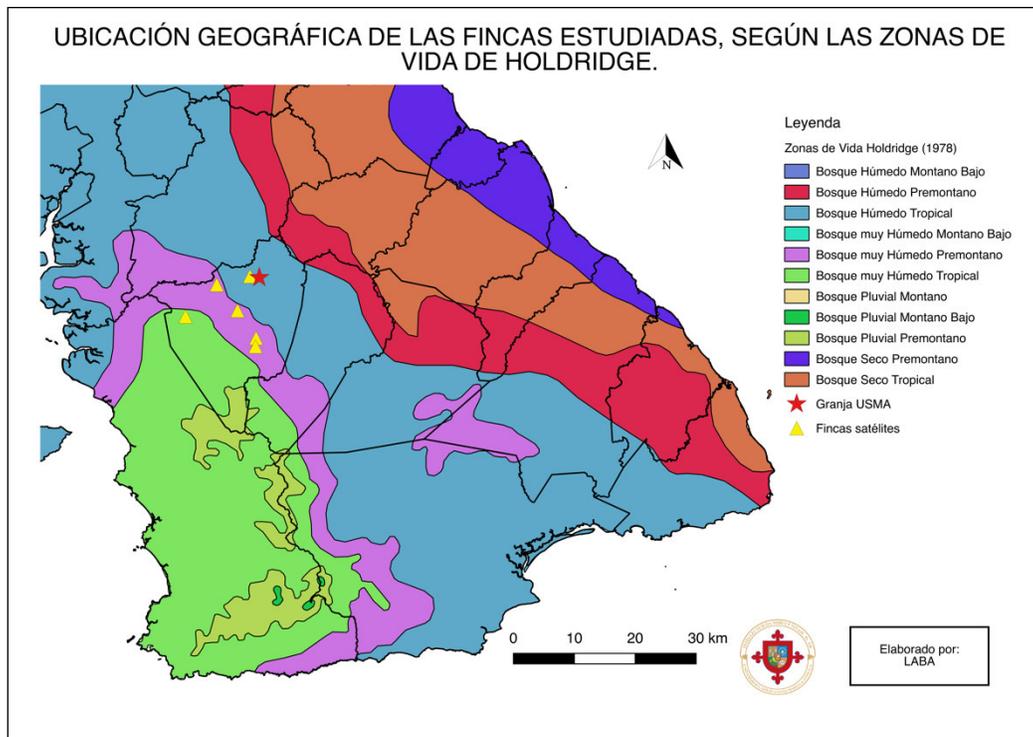


Figura 1. Ubicación geográfica de las fincas estudiadas, según las zonas de vida de Holdridge (15).

2.2 Tipo de investigación

La investigación es del tipo estudio de casos en profundidad, según indica Hernández et al. (10) para este tipo de investigación el tamaño mínimo de muestra sugerido es de 6 a 10 casos. El estudio de caso es una modalidad investigativa que se utiliza ampliamente, con excelentes resultados desde inicios del siglo XXI. El objetivo de los estudios de caso, es estudiar en detalle una unidad de análisis específica, tomada de un universo poblacional (11).

Tabla 1:

Superficie, población y densidad de los corregimientos del estudio.

Corregimiento	Superficie (Km ²)	Población	Porcentaje del Distrito	Densidad (habitantes por km ²)
El Toro	82.8	931	12%	11.3
Leones	72.3	852	11%	11.8
Quebrada El Ciprián	43.1	919	12%	21.3

Fuente: Censo de Población y Vivienda (9).

Se involucraron aspectos descriptivos, correlacionales y explicativos de los temas objeto de estudio, pero además se utilizó información tanto cualitativa como cuantitativa. Las principales fuentes para la obtención de la información, fueron los agricultores y sus familiares directamente relacionados con el caso o la unidad de análisis; también se consultaron documentos de toda índole válidos que tuviesen información sobre el caso.

Las metodologías empleadas fueron las propuestas por Altieri y Nicholls (6) en su trabajo “Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales”, y por Padilla y Suchini (7) en su trabajo “Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos”.

Como procedimiento metodológico de investigación, el estudio se desarrolló mediante los siguientes pasos:

1. Se definieron los temas relevantes de la investigación (el manejo agroecológico de los cultivos, la salud de los suelos y cultivos).
2. Se establecieron las técnicas y herramientas para la recolección de datos (Entrevista, sondeo agroecológico participativo, observación participante).
3. Se recolectaron los datos en fase de campo.
4. Se tabularon y analizaron los datos estadísticamente.
5. Se interpretaron los datos.
6. Se redactaron los casos.

2.3 Recolección y análisis de datos

Mediante un formulario de registro, participativamente con el agricultor en sus parcelas se evaluaron los indicadores propuestos por Padilla y Suchini(7), agrupados en tres componentes, a saber: manejo de cultivos; salud de suelos; y salud de cultivos (Tabla 2). Cada indicador fue evaluado en una escala del 1 al 10. El valor de 1-4 se asignó para características de una agricultura convencional, 5-7 para una agricultura en transición, y 8-10 para una agricultura agroecológica.

Para cada componente se calculó el valor promedio de los indicadores obtenidos en las fincas; obteniéndose el promedio para el manejo de cultivos, la salud de suelos y la salud de cultivos. Las fincas con valores promedio inferiores a 5 se encuentran por debajo del umbral de transición, y por lo tanto requieren mejorar los aspectos de manejo en los indicadores que tienen valores bajos.

La información recopilada fue tabulada en una base de datos empleando Microsoft Excel. El análisis estadístico de los datos se realizó con el software estadístico InfoStat. El tipo de análisis estadístico fue descriptivo empleando los siguientes análisis:

- Medidas de tendencia central (promedios).
- Análisis de frecuencias absolutas y relativas (tablas y gráficos de frecuencia).

Para una visualización comparativa de los indicadores y las fincas se realizó un análisis gráfico radial o de telaraña, y un gráfico de dispersión según el nivel agroecológico de las fincas para destacar los casos de potenciales Faros Agroecológicos, tal como lo describen Altieri y Nicholls (6).

Tabla 2:
Indicadores para el diagnóstico agroecológico de suelos y cultivos.

Componente	Indicador	Características	Valor
Manejo del cultivo	1. Diversidad del agroecosistema	Monocultivo de una o dos variedades	1 - 4
		Más de dos familias de cultivos rodeadas por vegetación natural o hierbas dominantes	5 - 7
		Diversidad de cultivos rodeada por otras plantas y producción pecuaria	8 - 10
	2. Preparación del terreno	Laboreo con maquinaria o tracción animal, según el cultivo y la presencia de plagas en el suelo	1 - 4
		Laboreo con tracción animal o manual, según presencia de plagas y necesidades del cultivo	5 - 7
		Laboreo mínimo o nulo para mejorar el agroecosistema y hábitat	8 - 10
	3. Fertilización	Aplicación rutinaria con productos y dosis acostumbradas, independiente del cultivo y análisis del suelo	1 - 4
		Aplicación según requerimientos del cultivo y análisis del suelo	5 - 7
		Aplicación para nutrir a la planta, reponer nutrientes y mejorar la vida en el suelo	8 - 10
	4. Insumos para la fertilización	Fertilizantes sintéticos sin abono orgánico	1 - 4
		Fertilizantes sintéticos con algunas aplicaciones de orgánicos	5 - 7
		Abonos orgánicos al suelo y foliares orgánicos	8 - 10
	5. Manejo de enfermedades	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)	1 - 4
		Aplicación de productos sintéticos específicos, según la severidad y los daños	5 - 7

Componente	Indicador	Características	Valor
		Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos	8 - 10
	6. Insumos para evitar enfermedades	Productos químicos en dosis acostumbradas	1 - 4
		Productos químicos y algunos orgánicos	5 - 7
		Productos orgánicos como sustituto de los químicos	8 - 10
	7. Manejo de plagas de insectos	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)	1 - 4
		Aplicación de productos sintéticos específicos, con base en recuentos de plagas y daños observados	5 - 7
		Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos	8 - 10
	8. Insumos para el manejo de plagas	Productos químicos en dosis acostumbradas	1 - 4
		Productos químicos y algunos orgánicos	5 - 7
		Productos orgánicos como sustituto de los químicos	8 - 10
	9. Manejo de hierbas	Se hace durante el ciclo del cultivo para eliminarlas totalmente	1 - 4
		Se hace solamente en periodos críticos	5 - 7
		Presencia de hierbas en el campo como hábitat de otros organismos y control, únicamente, de las que causen daño en periodos críticos	8 - 10
	10. Insumos para el manejo de hierbas	Herbicidas químicos	1 - 4
		Eliminación mecánica y manual	5 - 7
Eliminación mecánica y manual en áreas específicas donde las hierbas son un problema		8 - 10	
Salud del suelo	11. Características físicas del suelo	Suelo polvoso; sin gránulos visibles; se anega en época lluviosa; seca rápido cuando terminan las lluvias	1 - 4
		Pocos gránulos que se rompen con poca presión; capa compacta delgada; el agua se filtra lentamente; se mantiene seco la mayoría de la época seca	5 - 7
		Suelo friable y granulado, con agregados que mantienen la forma al presionarlos aun húmedos	8 - 10
	12. Profundidad del suelo	Subsuelo casi expuesto	1 - 4
		Subsuelo superficial, delgado y menor que 10 cm	5 - 7

Componente	Indicador	Características	Valor	
		Suelo profundo y mayor que 10 cm	8 - 10	
	13. Suelo de color pálido; con mal olor (posible olor a químicos); no se nota la presencia de materia orgánica	Suelo de color pálido; con mal olor (posible olor a químicos); no se nota la presencia de materia orgánica	1 - 4	
		Suelo de color café claro o rojizo; sin mucho olor; con algo de materia orgánica o humus	5 - 7	
		Suelo de color negro o café oscuro; con olor a tierra fresca; abundante presencia de materia orgánica y humus	8 - 10	
	14. Cobertura del suelo	Suelo desnudo	1 - 4	
		Menos de 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva	5 - 7	
		Más de 50% del suelo cubierto por cobertura muerta o viva	8 - 10	
	15. Actividad biológica	Sin signos de actividad biológica (sin lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	1 - 4	
		Se ven algunas lombrices (1 a 3 lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	5 - 7	
		Gran cantidad de actividad biológica y abundantes lombrices (más de seis lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	8 - 10	
	16. Conservación y protección del suelo	No se realizan labores de conservación de suelos ni de siembra a favor de la pendiente	1 - 4	
		Se conserva parte del suelo, pero siempre se observa pérdida	5 - 7	
		Labores de conservación de suelo como siembra en curvas a nivel y otras (barreras vivas, terrazas, etc.)	8 - 10	
	Salud de los cultivos	17. Apariencia del cultivo	Plantas pequeñas, deformes, cloróticas y descoloridas; con severos síntomas de deficiencias	1 - 4
			Cultivo poco desarrollado, verde claro; con algunas decoloraciones y deformaciones	5 - 7
			Plantas sin ninguna deformación o daño; con buen color	8 - 10
18. Crecimiento del cultivo		Plantas pequeñas y débiles; cultivo poco denso	1 - 4	
		Plantas pequeñas, no muy robustas; cultivo uniforme	5 - 7	

Componente	Indicador	Características	Valor
		Plantas robustas; cultivo uniforme	8 - 10
	19. Incidencia de enfermedades	Cultivo susceptible a enfermedades; más de 50% enfermo	1 - 4
		De 10 a 20% de las plantas con síntomas de leves a severos	5 - 7
		Cultivo resistente; menos de 10% de las plantas con síntomas leves	8 - 10
	20. Competencia por malezas	Cultivo estresado; dominado por malezas	1 - 4
		Presencia de malezas que compiten un poco con el cultivo	5 - 7
		Cultivo vigoroso que no es afectado por las malezas o malezas chapeadas	8 - 10
	21. Daños por plagas	Pérdidas importantes de la cosecha por ataque de plagas	1 - 4
		Daño visual producido por plagas que afecta la calidad, pero no reduce sensiblemente la producción	5 - 7
		Presencia de plagas que no dañan al cultivo	8 - 10

3 Resultados y discusión

A partir de la evaluación participativa del manejo de los cultivos, con cada agricultor en su respectiva finca, se determinó el peso relativo total de los tipos de agricultura por cada uno de los indicadores observados y evaluados en campo. Los resultados indican que el manejo de los cultivos predominante en las fincas satélite, es un manejo en transición, donde este manejo representó del 50% al 67% de las fincas en 6 de los 10 indicadores evaluados.

El segundo manejo dominante fue el agroecológico, con una participación del 50% al 83% de las fincas en 4 de los 10 indicadores evaluados. El manejo convencional tuvo la participación del 50% de las fincas en 2 de los 10 indicadores evaluados, siendo este manejo el menos frecuente en las fincas satélite.

En la Figura 2, se puede apreciar gráficamente que el manejo en transición de los cultivos fue el más dominante de todos, destacándose la preparación del terreno, el manejo de plagas de insectos, y el manejo de hierbas con una contribución del 67% de las fincas satélite. La fortaleza en cuanto al manejo agroecológico fue en la aplicación de la fertilización y los insumos para el manejo de hierbas.

Este tipo de gráfico, también conocido como gráfico de redes o telarañas, fue utilizado por Nicholls et al (12) como parte de un método agroecológico rápido y amigable con el agricultor para estimar la calidad de suelos y la salud del cultivo en sistemas de viñedos. A la vez, permite mostrar las áreas que requieren mayor atención en el manejo de los cultivos y suelos, para asegurar un mayor acercamiento a los procesos ecológicos.

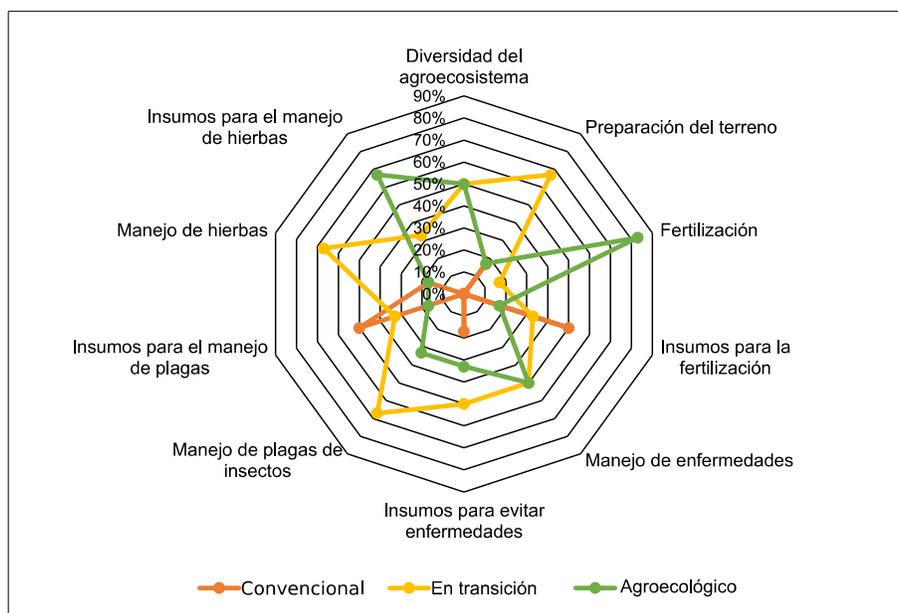


Figura 2: Representación radial del tipo de manejo de los cultivos en las fincas satélite

La debilidad de las fincas en cuanto a un manejo convencional fue en el uso de insumos para la fertilización y de insumos para el manejo de plagas. Esta situación indica que los agricultores tienden a utilizar más fertilizantes sintéticos y pocos abonos orgánicos; no obstante, la aplicación de fertilizantes se da bajo una conciencia de manejo agroecológico, donde se fertiliza para nutrir a la planta, reponer nutrientes y mejorar la vida en el suelo.

El manejo convencional del uso de insumos en el control de plagas, implica la fuerte dependencia de insecticidas comerciales y sus dosis acostumbradas por los agricultores. Barba et al. (13) en un estudio de adopción de prácticas para el manejo agroecológico de plagas (MAP) en el cultivo de sandía en la región de Azuero, en una muestra de 96 agricultores encontraron que predominaba (80%) un nivel bajo y muy bajo de adopción de prácticas MAP.

Los resultados de los indicadores de la salud del suelo de las fincas satélites, indican que el tipo de sistema agrícola dominante es el de transición hacia la agroecología (Figura 3). Los indicadores de profundidad del suelo, cobertura del suelo y actividad biológica fueron los más agroecológicos en las fincas evaluadas. Las características físicas del suelo como la estructura, infiltración y retención de humedad, se encuentran en un nivel de transición. Igualmente, las características de color café claro, sin mucho olor, y con poca materia orgánica visible, representaron para la salud del suelo condiciones de transición.

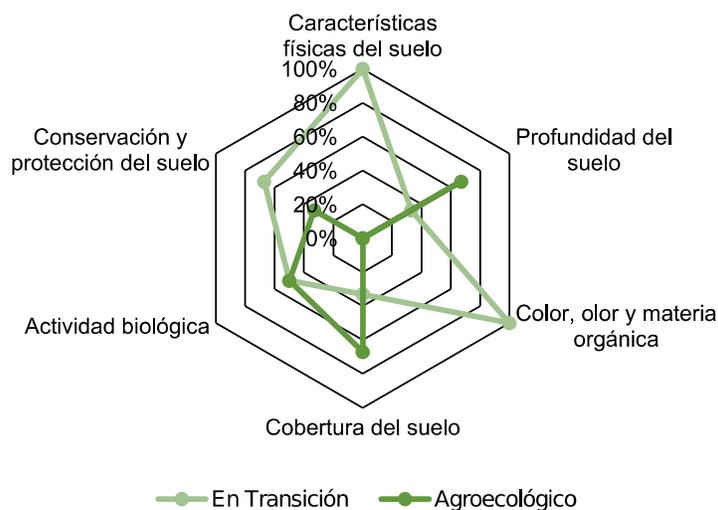


Figura 3: Representación radial del estado de salud de los suelos en las fincas satélite

Los indicadores de la salud de los cultivos revelaron que la mayoría de las fincas posee un perfil agroecológico basado en la salud de sus cultivos. No obstante, se encontró a una de las fincas con la mayoría de los indicadores de salud de los cultivos en un estado convencional. En la Figura 4, se muestra gráficamente que la mayoría de los indicadores de la salud de los cultivos se clasificaron como tipo agroecológico.

La visualización de los valores promedio de las fincas en un gráfico de dispersión, favorecen determinar el estado o condición de las fincas en relación al valor umbral de 5, para el manejo de cultivo, la salud de suelo y la salud de cultivo. Asimismo, nos permite identificar las fincas que presentaron promedios altos. Según indican Altieri y Nicholls(6) las fincas cuyos valores son más altos son consideradas "faros agroecológicos", en los cuales se pueden estudiar las interacciones y sinergismos ecológicos que explican el adecuado funcionamiento del sistema.

Lo ideal no es que los agricultores copien las técnicas que usa el agricultor de la finca "faro", sino que intenten los procesos e interacciones promovidos por la infraestructura ecológica de esa finca, que conllevan al éxito del sistema desde el punto de vista del manejo de cultivo, la salud de suelo y la salud de cultivo. En este contexto, se debe procurar promover que los agricultores de otras fincas cercanas tiendan a usar técnicas que estén a su alcance y que optimicen los mismos procesos(12).

La Figura 5 muestra que la mayoría, cuatro de las fincas satélites se encuentran en un estado de umbral agroecológico en cuanto al manejo de los cultivos, situación que está muy relacionada al tipo de agricultura en transición dominante en el grupo de fincas satélites. Sin embargo, la finca 1 y la finca 4, resultaron con un valor promedio alto de 8 para el manejo de los cultivos.

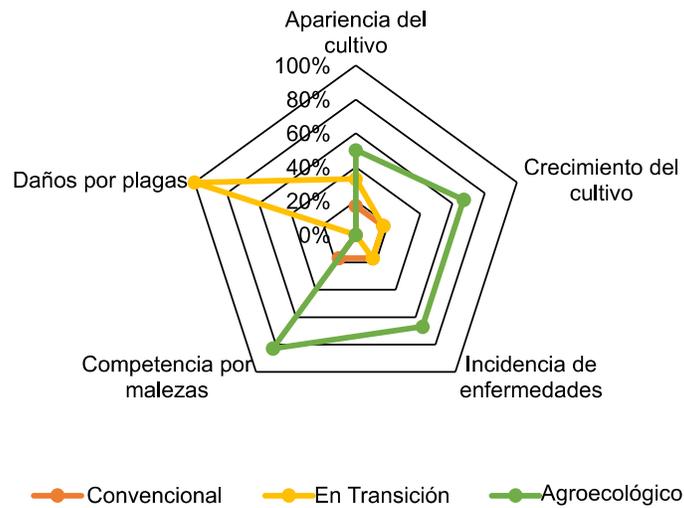


Figura 4: Representación radial del estado de salud de los cultivos en las fincas satélite.

El valor promedio de los indicadores de las condiciones de la salud de los suelos de las fincas satélites, resultó mayor para las fincas número 1, 4 y 5. Las otras tres fincas resultaron con valores promedio cercanos al umbral de transición.

Los valores promedio de los indicadores de la salud de los cultivos fueron mayores para las fincas 1, 3 y 5, obteniéndose el máximo valor promedio [9] alcanzado por las fincas. Se destaca la finca 4, por resultar con un valor promedio de 2, siendo el valor más bajo alcanzado; este valor contrasta con los valores promedio obtenidos por esta finca para los indicadores del manejo de cultivos y la salud de los suelos, cuyos valores fueron los más altos.

Esta condición en la salud de los cultivos de la finca 4, según indicó el agricultor estaba relacionada a pérdidas importantes de la cosecha por el ataque de plagas en la etapa reproductiva, lo que fue observado en las parcelas junto con el agricultor. Esta situación desmotivó al agricultor a realizar el desmalezado de los cultivos, situación que se reflejó en cultivos estresados por la competencia agresiva de malezas.

La comparación de los diferentes casos permite identificar los sistemas más saludables. Los sistemas que sobresalen se convierten en una especie de faros demostrativos, traduciendo esta información a prácticas específicas que optimizarían los procesos deseados en las fincas que exhiben valores promedios por debajo del umbral(6).

De las seis fincas estudiadas, la finca número 1 fue el único caso con valores promedio de 7,5 a 9 para los indicadores del manejo de los cultivos, la salud de los suelos, y la salud de los cultivos. Por sus

altos valores en los tres componentes evaluados, esta finca se puede considerar como un potencial faro agroecológico.

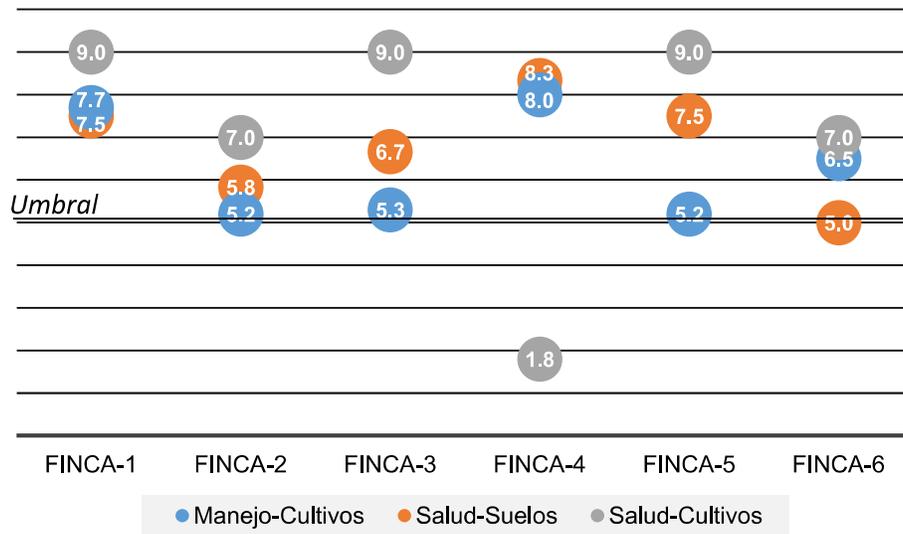


Figura 5: Comparación del promedio de indicadores del manejo de cultivos, la salud de suelos y la salud de cultivos en las fincas satélite.

En una evaluación agroecológica de los sistemas productivos agrícolas en la microcuenca Centella de Dagua, Colombia(14), indicaron que las fincas faro se constituyen en un ejemplo para el manejo y la conservación de los recursos, la planificación, la promoción de técnicas que contribuyan a la integridad ecológica y la promoción del desarrollo humano sustentable en el campo.

4 Conclusión

La metodología empleada favoreció evaluar participativamente desde un enfoque agroecológico la sostenibilidad de los suelos y cultivos en las fincas satélites de la GECHA. Estos resultados sirven como una fotografía del momento actual, lo que permitiría realizar comparaciones futuras de la evolución de las fincas a través del tiempo. Para los indicadores del manejo de los cultivos y la salud de los suelos, el tipo de agricultura predominante fue de transición hacia la agroecología. Los indicadores de la salud de los cultivos, fueron más agroecológicos. De las seis fincas estudiadas, se encontró una finca con características de ser un faro agroecológico.

5 Agradecimientos

Financiado por Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA) a través de la Convocatoria para Tesis de graduación 2015-2106, del Programa de Estímulo a la I+D de la USMA, como parte del

proyecto de investigación titulado “Estudio agroecológico de suelos y cultivos en las fincas satélite de la Granja Escuela Casiciaco Haren Alde” (SRUI-CPEI-TG-2015-2016-001).

6 Referencias

1. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA (USMA). *Granja Escuela Casiciaco*. USMA. 2016.
2. ALTIERI MA. *Pope's Francis' ecological encyclical "Laudato Si": Food First* [en línea]. 2015. Disponible en: <https://foodfirst.org/pop-es-francis-ecological-encyclical-laudato-si/>.
3. BORSARI B, ESPINOSA J, HASSÁN J. Agroecology and a vision for sustainable agriculture in spite of global climate change. *Investigación y Pensamiento Crítico*. 2014, vol. 2, no. 5, pp. 63–79.
4. JOVANÉ J. Agroecología, seguridad y la soberanía alimentaria. *La Estrella de Panamá* [en línea]. 18-oct-2015; Disponible en: <http://laestrella.com.pa/panama/politica/agroecologia-seguridad-soberania-alimentaria/23898511>
5. SANTAMARÍA-GUERRA J, DOMINGUEZ M, ESPINOSA J, MORENO A. Análisis prospectivo de los factores críticos relevantes para la innovación agropecuaria en Panamá. *Cienc Agropecu*. 2016;54:52–82.
6. ALTIERI M, NICHOLLS C. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo Integr plagas y Agroecol*. 2002;(64):17–24.
7. PADILLA D, SUCHINI JG. *Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos*. Turrialba, Costa Rica; 2016.
8. HERRERA J L. *Regiones de desarrollo socioeconómico de Panamá: Transformaciones ocurridas en las últimas tres décadas 1970 - 2000*. Panamá; 2003.
9. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO (INEC). *División política de la República de Panamá, provincia de Herrera año: 2010* [en línea]. 2010 [citado 26-oct-2016]. Disponible en: [https://www.contraloria.gob.pa/INEC/archivos/o.893154301Provincial_Herrera\(provincial\).pdf](https://www.contraloria.gob.pa/INEC/archivos/o.893154301Provincial_Herrera(provincial).pdf)
10. HERNÁNDEZ SAMPIERI R, FERNÁNDEZ COLLADO C, BAPTISTA LUCIO P. *Metodología de la investigación*. 5a. ed. México: McGraw-Hill; 2010.
11. BERNAL CA. *Metodología de la investigación*. 3a ed. Colombia: Prentice-Hall/Pearson Educación; 2010. 305 p.

12. NICHOLLS CI, ALTIERI MA, DEZANET A, LANA M, FEISTAUER D, OURIQUES M. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. *Biodynamics*. 2004;(250):33-9.
13. BARBA A, ESPINOSA J, SURIS M. Adopción de prácticas para el manejo agroecológico de plagas en la sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) en Azuero, Panamá. *Rev Protección Veg*. 2015;30(2):104-14.
14. LOAIZA-CERÓN W, CARVAJAL ESCOBAR Y, ÁVILA DÍAZ ÁJ. Agroecological evaluation of agricultural production systems in the Centella watershed (Dagua, Colombia). *Colomb For*. 2014;17(2):161-79.
15. HOLDRIDGE LR. *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura; 1978.

Estudio de las fortificaciones italianas de época moderna. El retro tierra cultural de los ingenieros militares Antonelli, activos en Panamá.

Leonardo Casini^{1,*} y Patricia Cid²

¹ Arquitecto Restaurador, egresado de la Università degli Studi di Firenze. Maestría en Restauración, Università degli Studi Roma Tre. Italia

² Arquitecta Restauradora. Maestría en Restauración, Università degli Studi Roma Tre, Italia. Profesora e Investigadora, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA), Panamá, República de Panamá.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: l.casini@casinacidarchitetti.it

Recibido: 14 de noviembre de 2016
Aceptado: 9 de diciembre de 2016

Abstract.

The wars that were fought in Italy during the first half of the 16th Century were the scene of a radical change in regards of military strategies used until then. The improvement of artillery, especially of cannons, was lethal to fortifications of the period. Italian architects and engineers of the time, had to experiment new defensive solutions that led them to the *fronte bastianato* system, that allowed to counter the technological progress of weapons. Due to this conditions, Italian technicians who were in formation during this period become depositories of a new technical knowledge of defensive structures constructions. These new modalities of construction were disseminated by the means of treaties with other countries. In a short time, the *fronte bastiano* was exported to Europe—where it was known as *tracé á l'italienne*—and to its overseas colonies, including the Caribbean and Panama.

Among the technicians that were formed in this context, ant who export their knowledge, we find the Antonelli de Gateo family: Giovanni Battista, Battista y Cristoforo Rota. They project and make several fortifications in Spain and in America, at the service of Spanish kings. These fortifications include defensive constructions in Panamá, at the end of the 16th Century. Their work include manuscripts by Giovanni Bastita Antonelli—*Epitomi delle Fortificazioni moderne*, *Epitomi del Trattato*

dell'Artiglieria and *Epitomi della maniera di alloggiare un campo*—that represent an interesting compendium about the knowledge in *cose d'arme* of the time.

Keywords. Antonelli; Architectural heritage; Military engineering; Treaties; Defensive constructions.

Resumen.

Las guerras que se combaten en Italia durante la primera mitad del siglo XVI, son el escenario de un cambio radical en las estrategias militares utilizadas hasta ese momento. El perfeccionamiento de la artillería y, en especial, de los cañones, resulta letal para las fortificaciones de la época. Los técnicos arquitectos ingenieros Italianos de este período, deben experimentar nuevas soluciones defensivas hasta llegar al sistema del “*fronte bastionato*” (frente abastionado o abaluartado), en grado de oponerse eficazmente al progreso tecnológico de las armas de fuego. Por esta razón, los técnicos Italianos que se forman durante este tiempo, se convierten así, en depositarios de un nuevo conocimiento técnico en el modo de construir las estructuras defensivas, propagadas además, a través de la difusión de tratados que, muy pronto, son solicitados también en el extranjero. En poco tiempo, el “*fronte bastionato*” es exportado en Europa donde será conocido como “*tracé à l'italienne*” (traza a la italiana o traza italiana) y de aquí, a las Colonias en ultramar; entre ellas, el Caribe y Panamá.

Entre los técnicos italianos que se forman bajo este contexto y que exportan su saber, encontramos a la familia Antonelli de Gatteo; entre estos, Giovanni Battista¹, Battista y Cristoforo Rota², quienes en España y en América y al servicio de los Reyes Españoles, proyectan y realizan diversas fortificaciones, entre las cuales, encontramos las obras defensivas de Panamá a finales del siglo XVI. Entre sus obras, contamos además, con los tratados manuscritos por Giovanni Battista Antonelli: “*Epitomi delle Fortificationi moderne*” (Epítomes de las Fortificaciones Modernas), “*Epitomi del Trattato dell'Artiglieria*” (Epítomes del Tratado de Artillería) y “*Epitomi della maniera di alloggiare un campo*” (Epítomes de la manera de alojar un campo) que representan un interesante compendio sobre los conocimientos en los “*cose d'arme*” (asuntos de armas) de la época.

Palabras clave. Antonelli; Patrimonio arquitectónico; Ingeniería Militar; Tratados; Construcciones defensivas.

1 Introducción.

A finales del siglo XVI, el ingeniero militar italiano Battista Antonelli (1547-1616), al servicio de la Corona Española, es enviado a las Indias “a reconocer los sitios y los lugares oportunos donde combendría edificar fuertes, torres y atalayas en ellos”³ para organizar y actualizar las defensas de las

¹ También llamado “Juan Bautista”, por la españolización de su nombre. Su hermano, de “Battista” pasa a “Bautista”

² También “Cristóbal Roda Antonelli” o “De Roda”, por la españolización de su nombre.

³ Archivo General de Simancas, GA, Libro Encuadernado n.40 – 15 febrero 1586 – cit. in (19)

Colonias en el Caribe amenazadas por los piratas ingleses, bajo los nuevos criterios defensivos de la “*fortificazione alla moderna*” (fortificación a la moderna) que, en ese momento, era en uso en Europa.

El sistema defensivo conocido como “*fortificazione alla moderna*”, “fronte bastionato” o “*tracé à l’italienne*”, se desarrolla en Italia al inicio del siglo XVI y se convierte en el modelo de referencia para las fortificaciones europeas y de las colonias en el Nuevo Mundo, en Africa y en Asia por los próximos siglos. Este sistema nace como respuesta a un salto neto de cualidad y al mejoramiento tecnológico de las armas de fuego. Un mejoramiento que es producto de la combinación de materiales, de la fusión de las piezas y de las mezclas de polvo el cual, se aprecia en un uso más eficaz y extendido, especialmente, en los cañones durante la actividad de asedio. Cambia el modo de entender y planificar las guerras que evolucionan en largas y costosas campañas, principalmente, de ataque a fortalezas y *piazzeforti* (plazas fortificadas o plaza de armas) con la participación de ejércitos, cada vez más numerosos y costosos, así como, con profundas repercusiones que desde el campo militar, se difundirán hacia el campo político, social y económico de los estados Europeos.

The early sixteenth century in Europe witnessed two revolutions, both of which altered habits of the previous thousand years and each of which, by the latter 1500's, had crystallized into patterns that remained nearly intact until the end of the nineteenth century. One was the Protestant Reformation [...]. The other was a sudden and profound change in military technology, the chief dement of which was the development of light, highly mobile cannon that shot iron balls in fairly flat trajectories. Since the older style of fortification crumbled before such devices, an entirely new, and enormously costly, apparatus of defense was required. It would be hard to decide which of these simultaneous revolutions had the greater impact on European life, or the more lasting effects.⁽²⁾

El contexto histórico donde madura aquélla que por sus implicaciones ha sido definida como “Revolución Militar”⁽¹⁵⁾, es aquélla de las “*horrende guerre*”⁴ (guerras horribles) de Italia que se combatieron en la Península, entre el 1494 y el 1559, entre España y Francia y sus aliados locales. El episodio clave en la genealogía de la “*fortificazione alla moderna*”, netamente identificado por los contemporáneos como divisorio entre dos épocas, es la llegada en Italia, en 1494, de Charles VIII de Valois (1470 – 1498) para reclamar la corona del Reino de Nápoles. En su marcha, el Rey conduce después de su ejército, unos cuarenta cañones de nueva concepción que despiertan inmediatamente la atención y la preocupación de sus adversarios, impresionados por la mayor maniobrabilidad, posibilidad de despliegue y velocidad de disparo respecto a las bombardas que, en aquel momento, eran de uso común⁵.

4 Frase con la cual, los contemporáneos definieron los eventos de la época.

5 La novedad de los “cañones” franceses con respecto, a las “bombardas” en uso, en aquel entonces, consistían en un neto mejoramiento técnico, entre los cuales, mayor ligereza, la posibilidad de ser arrastradas por caballos, en vez de, bueyes, una mayor facilidad de posicionamiento dentro del campo de batalla. Las municiones de los “cañones” eran balas de

Algunos años más tarde, el historiógrafo florentino Francesco Guicciardini (1483-1540), escribirá al respecto, que las baterías de los cañones franceses “[...] *alle muraglie erano piantate con prestezza incredibile; e interponendosi dall'un colpo piccolissimo intervallo di tempo, sí spesso e con impeto sí veemente percotevano che quello che prima in Italia fare in molti giorni si soleva, da loro in pochissime ore si faceva*”⁶ (“[...] eran posicionadas a las murallas con increíble rapidez; e intercalándose los disparos por un cortísimo intervalo de tiempo, con frecuencia y con ímpetu vehemente, recorrían lo que antes en Italia requerían muchos días, ellas en poquísimas horas lo hacían”). La importancia estratégica que los cañones van adquiriendo es destacada también por Machiavelli (1469-1527), quien comentará que a “[...] *l'artiglierie dell' esercito bastano dieci cannoni per l'espugnazione delle terre*”⁷ (“[...] las artillerías del ejército le bastan diez cañones para ser expugnadas por tierra”). En sustancia, resulta evidente que las fortificaciones ya no se encuentran en grado de resistir a los ataques de los asediantes “[...] *perché l'impeto delle artiglierie è tale che non truova muro, ancoraché grossissimo, che in pochi giorni ei non abbatta*”⁸ (“[...] porque el ímpetu de las artillerías es tal, que no encuentra muro, a pesar de que, sea muy grueso, que en pocos días no lo derribe”).

El objetivo del presente escrito es aquel de describir el contexto histórico, cultural y técnico de matriz italiana, base de la formación de los arquitectos ingenieros, Battista Antonelli y de su sobrino, Cristóforo Rota Antonelli, en modo tal, de identificar las referencias teóricas y tipológicas que emplean en las realizaciones de las fortificaciones que proyectan en Panamá, a finales del siglo XVI.

El estudio inicia con el análisis del contexto histórico y las causas que determinan la evolución tipológica del sistema italiano de la “*fortificazione alla moderna*”, identificado como prototipo del sistema defensivo utilizado en Europa y en las Colonias en la Edad Moderna, y que los Antonelli contribuyen a difundir y perfeccionar, primero en España y luego, en los territorios en Ultramar. Por esta razón, fueron analizadas algunas fortificaciones de la época directamente *in situ* y reconocidas como ejemplos significativos del curso de desarrollo del nuevo sistema defensivo, con la finalidad de, individuar las tipologías y las soluciones técnicas adoptadas.

Para finalizar, este escrito analiza además, el tema de la difusión teórica y la transmisión del conocimiento técnico a través del estudio de los Tratados redactados por el hermano mayor, Giovanni Battista Antonelli.

hierro de calibre menor respecto a las pesadas bolas de pietra, situación que de consecuencia, facilitaba las operaciones de recambio y mejoraba la velocidad de disparo que resultaba mucho mejor, gracias a operaciones de recambio más simples.

6 Guicciardini Francesco, “Storia d'Italia”, libro I, capitolo XI, Firenze, 1561, I edizione.

7 Machiavelli Niccolò, “Dell' Arte della guerra”, libro 3, 1521.

8 Machiavelli Niccolò, “Discorsi sopra la prima deca di Tito Livio” II, 17, Firenze, 1531, i edizione.

2 El desarrollo del Sistema de Defensa de la “Fortificazione alla Moderna”: prototipos y ejemplos

El Ariosto (1474-1533) expresa en el Orlando Furioso, su resentido desacuerdo por las armas de fuego y en general, por un mundo que está cambiando donde el combate épico cuerpo a cuerpo y abierto de caballerescas memorias, ha sido substituido por el tiro a distancia de un anónimo arcabuz:

*Come trovasti, o scellerata e brutta invenzion, mai loco in uman core? Per te militar gloria è distrutta; per te il mestier dell'arme è senza onore; per te è il valor e la virtù ridutta [...] non più la gagliardia, non più l'ardire per te può in campo al paragon venire*⁹

(Cómo encontrastes, oh nefasta y mala invención, un lugar en el corazón humano? Por ti, la gloria militar ha sido destruida; por ti, el oficio de las armas ha quedado sin honor; por ti, el valor y la virtud se han reducido [...] no más la gallardía, no más la osadía, por ti se encontrará en el campo).

Aún cien años más tarde, Lope de Vega (1562-1635) en El Caballero de Olmedo, hará decir a Don Alonso quien es asesinado a traición, “Traidores sois; pero sin armas de fuego no pudiéades matarme”¹⁰.

El percurso de redefinición de las estructuras defensivas para adecuarse simétricamente al empleo de las primeras artillerías, inicia en Italia en el curso de la segunda mitad del siglo XV cuando la introducción de las bombardas y de otras armas de fuegos, coloca en crisis progresivamente al sistema de las murallas defensivas desarrollado en altura y con espesores relativamente contenidos. Una primera señal concreta sobre la peligrosidad de las artillerías, nos llega con el episodio de la toma de Constantinopla en 1453, ya que, cae en manos otomanas gracias al empleo de imponentes bombardas¹¹ durante las obras de asedio. Los acontecimientos y las necesidades abren un período de intensa investigación y experimentación, en ambos lados del campo de batalla. Por un lado, se inician a emplear artillerías perfeccionadas por la tecnología; mientras, por el otro, se busca entender cómo resistir a las mismas. Si la falta de adecuación tecnológica en ambos sectores del ataque y de la defensa podían significar la capitulación; por el lado contrario, en cambio, el conocimiento y la invención de nuevos artificios, podían dar una ventaja significativa a las miradas expansionísticas de los belicosos estados regionales de la Península, sobretodo, los del centro norte, como Milán, Florencia, Venecia y el mismo Estado de la Iglesia.

Los principales arquitectos de la época son involucrados en este proceso que presupone la ideación de minuciosos recursos, calibrados y muy refinados para hacer de las fortalezas, verdaderas máquinas

⁹ Lodovico Ariosto, “l’Orlando Furioso”, Canto XI, 1516 /1532.

¹⁰ Lope de Vega, “El Caballero de Olmedo”, acto Tercero, 1620.

¹¹ Entre las bombardas utilizadas por los Otomanos ha quedado famosa, la “Bombarda de Urban”, de un peso gigantesco, larga 8 metros y pesadas 48 toneladas. Disparaba proyectiles de granito, del diámetro de 89 cm aproximadamente y que pesaban 1000 kg. Para moverla eran necesarias 50 parejas de bueyes. Disparaba de 5 a 8 golpes al día.

de guerra capaces de resistir a los ataques cuyas técnicas, además, se encontraban en constante mejoramiento y evolución. Francesco di Giorgio Martini (1439-1501) es, seguramente, uno de los arquitectos más activos en este sector. Autor de numerosos proyectos en campo militar, escribe el “*Trattato di architettura civile e militare*”¹² (Tratado de Arquitectura Civil y Militar) el cual, se convierte en una de las más importantes y conocidas referencias sobre la materia en este período (Foto 1). Su obra no se limita solamente a una simple adaptación de las fortificaciones sino que también, se interesa en la definición de nuevas soluciones tipológicas y de modelos en grado de resistir a las armas de fuego.

Dada la actualidad y la urgencia del tema, casi todos los arquitectos del período se medían con el tema de las fortificaciones. Entre ellos, es emblemático el ejemplo de Leonardo da Vinci (1452-1519) que cuando ofrece sus servicios a Lodovico il Moro (1452-1508), belicoso Señor de Milán, se presenta con una carta¹³ donde en los primeros nueve puntos enlista sus capacidades en el realizar estratagemas o armas para conquistar castillos y fortalezas:

So in la obsidione [assedio n.d.r.] de una terra toglier via l'acqua de' fossi, et fare infiniti ponti, [...] et scale [...] ho modi di ruinare omni rocca o altra fortezza, [...] Ho ancora modi de [fare n.d.r.]bombarde commodissime et facile ad portare [...] faro carri coperti securi et inoffensibili[...] faro bombarde, mortari et passavolanti di bellissime et utile forme, fori del comune uso. [...] et insomma secondo la varietade'casi [farò n.d.r.] varie et infinite cose da offender et di(fender)

(Sé, durante el asedio de un territorio, quitar el agua de los fosos y realizar infinitos puentes, [...] y escaleras [...] tengo modos para destruir imponentes castillos u otras fortalezas, [...] Tengo también modos para realizar bombardas, cómodas y fáciles de llevar [...] haré carros protegidos, seguros e inatacables [...] haré bombardas, morteros y artillerías de formas hermosas y útiles, fuera del uso común [...] y en resumen, según sea el caso, varias e infinitas cosas para atacar y defender).

Y, solamente, en el último punto agrega que, “*in tempo di pace credo satisfacere benissimo [...] in architectura, in compositione de aedificii et publici et privati, [...] in sculptura[...] in pictura[...]*” (“en tiempo de paz, creo satisfacer muy bien [...] en arquitectura, en composición de edificios públicos y privados, [...] en escultura [...] en pintura [...]”).

El concepto estratégico, a la base de las defensas murarias medievales de la época precedente, se fundaba en los beneficios de controlar y atacar al agresor desde el alto. Las murallas urbanas son altas y delgadas e intercaladas por torres aún más altas. El “*maschio*” (macho, torre del homenaje o torre principal), corazón neurálgico del castillo, última defensa en caso de asedio, es el punto más

¹²Inicia a realizarlo en Urbino, mientras se encuentra al servicio de Federico da Montefeltro, alrededor de 1475. Lo continuará todavía durante los años '90.

¹³Carta de Leonardo a Lodovico il Moro, 1482 apróx., Codice Atlantico, f. 1082 (ex 391r-a), Milano, Biblioteca Ambrosiana.

alto del complejo. La altura de la misma torre fortaleza representaba el estado político y militar de una familia en el interior de una ciudad italiana del siglo XI –XIV; altura, que resulta de vital importancia para la defensa, en el caso de, frecuentes ataques por parte de la facción enemiga.

La introducción de las primeras armas de fuego inicia a cambiar el escenario. Mientras que, en precedencia, los golpes de los *trabucchi* (trabuco o fundíbulo), de las catapultas y de las mismas flechas llegaban a las defensas al final de una trayectoria parabólica donde desde el alto, llovían principalmente en vertical, en el último tramo; las armas de fuego, en cambio, disparaban con trayectorias rectilíneas y con impacto horizontal, circunstancias que requerirán del engrosamiento de la muralla de defensa para absorber el golpe. El espesamiento del muro resulta funcional también para el despliegue de las nuevas artillerías que ofrecen nuevas posibilidades de contraataque, aumentando las posibilidades defensivas del presidio, al precio de un mayor espacio operativo, imposible de encontrar en las estrechas pasarelas de los delgados muros de los castillos medievales.

En esta primera fase, que también ha sido señalada como época de “transición” y que corresponde a la segunda mitad del siglo XV, la actualización de las fortificaciones ocurre primariamente con la introducción de torreones cilíndricos o “*rondelle*” (arandelas), colocadas en los puntos angulares y mayormente expuestos. En el interior de estas estructuras, venían posicionadas varias piezas de artillería en diversos niveles; mínimo, uno interior y uno, superior externo. Como escribe Francesco di Giorgio en su Tratado, “*li torrioni sono ver la offesa*”¹⁴ (“los torreones están en dirección del ataque”) indicando el rol preminente de defensa activa. A diferencia de las épocas precedentes, estos torreones resultan extremadamente macizos y bajos, con espesores murarios considerables para resistir el impacto de los golpes enemigos, y con alturas al borde de las murallas para limitar la forma del objetivo de ataque y evitar que en caso de impacto, los escombros pudiesen caer sobre los defensores. La forma circular permitía hacer resbalar y desviar parcialmente los golpes, atenuando el impacto. Más adelante y lentamente, se iniciarán a introducir y experimentar las primeras formas triangulares en las planimetrías de “*avancorpi*” (las partes delanteras) llamadas “*puntoni*” (puntas) que al ofrecer el vértice al enemigo, podían desviar y atenuar los tiros de las bombardas.

La Fortaleza de San Leo (Foto 2) en los límites de *Romagna* (Romaña) y *Marche*¹⁵ (Marcas), representa un interesante ejemplo de readaptación de un complejo más antiguo. El complejo había sido construido al borde de un alto risco y era posible atacarlo frontalmente sólo de un lado el cual, debía ser protegido del tiro de las bombardas. A pesar de que, no es demostrable la intervención directa de Francesco di Giorgio Martini, su participación no es inverosímil, ya que, en este período y por parte del Duca Federico da Montefeltro (1422-1482), tenía el encargo de adecuar las demás fortificaciones

¹⁴ Tratados de arquitectura, ingeniería y arte militar, editado por C. Maltese, 2º vol., 1967, p. 482.

¹⁵ A pesar de que, faltan documentos que lo certifiquen, no es inverosímil que los Antonelli hayan conocido la importante referencia de la Fortaleza de San Leo, ya que, se encuentra a sólo 40 km de su pueblo natal, Gatteo.

del Ducado de Urbino, como Mondavio (1483 - 90), Cagli (1478 - 82), Sassofeltro (1478 - 82), Serra Sant'Abbondio (1478 - 86) y Mondolfo (1483 - 92)(1).

Seguramente, lo realizado en San Leo, sigue los conceptos expresados en sus tratados y son afines a otras de sus realizaciones. La lectura del complejo en su estado actual, cuenta con la pérdida de algunas secciones y de algunas reconstrucciones y modificaciones posteriores pero esto no impide, identificar los principios constructivos de Francisco di Giorgio. El arquitecto interviene incorporando a las precedentes estructuras, una amplia terrazería frontal, una “*falsabraga*”; en modo de, apartar el frente de impacto de los sectores habitados del antiguo castillo, y al mismo tiempo, alojar a las artillerías defensivas. La terrazería se configura con un frente angular externo dividido en dos cortinas. A los lados, se colocan dos macizos torreones circulares los cuales, en su interior cuentan con ubicaciones para las artillerías en varios niveles que acompañaban a las que, originalmente, eran a cielo abierto en el último nivel.

Es interesante prestar atención a la combinación de la masividad del sistema de estos cuerpos, sustancialmente, cilindros de muratura llena con estrechas galerías de puestos de tiro y piezas de artillería y con áreas para las municiones y las pólvoras, ubicados casi escavando por completo la mampostería. Desde cada torreón, se podía disparar y derribar a los enemigos que hubieran logrado acercarse, con “*tiri radenti*” (tiros rasantes), o en otras palabras, tiros paralelos y a ras de las murallas (Foto 3). En el exterior, se encontraba un foso, hoy en día, eliminado. Todo lo realizado, cuenta con una referencia en el “Tratado”, cuando Francesco di Giorgio escribe:

Quando fusse un monte alto e ripido da una parte e sicuro dalle bombarde, e dall'altra si congiungesse col piano ovvero collina, si può in esso far rocca forte in questa forma: si faccia un cerchio di figura pentagona, della quale una faccia sia versa alla ripa, e l'angolo a quella faccia [la sezione con la muraglia divisa in due cortine ndr] opposto sia verso il piano: [...] nei due altri angoli a questi propinqui siano due torrioni distanti dall'angolo del muro piedi 15, ed applicati a quello con due ale di muro nelle quali siano le offese per fianco: intorno a questa circonferenza sia un fosso con la via appresso al ciglio¹⁶.

(Cuando un monte fuese alto y rípedo por un lado, y seguro de las bombardas, y por el otro, se uniese con el plano, es decir, la colina; se puede en él hacer una fortaleza de esta manera: se haga un círculo con una figura pentagonal de la cual, una cara sea hacia la parte rípeda y el ángulo, opuesto a esta cara, sea hacia la parte plana: [...] en los otros dos ángulos a éstos, se realicen dos torreones distantes del ángulo del muro 15 pies, en los cuales, construir en ellos, dos alas de muro donde estén las posiciones de tiro por flanco: alrededor a esta circunferencia, esté un foso con el camino protegiendo los bordes).

¹⁶ Saluzzo, Cesare. 1841. Tratado de arquitectura civil y militar de Francesco di Giorgio Martini, arquitecto sienese del siglo XV; en este momento publicado por primera vez a cargo del caballero Cesare Saluzzo, con disertaciones y notas para servir a la historia militar italiana. Torino : Tipografia Chirio e Mina, 1841 Libro V esempio XLIV.

La Fortaleza de Sarzanello, en los límites entre Liguria y Toscana, es uno de los ejemplos más interesantes de la arquitectura militar renacentista de “transición”. Deseada por los Florentinos para presidir los confines de la República la cual, cae después en manos de los Genoveses, fue construida entre el 1492 y el 1502 englobando una fortificación anterior. El proyecto probablemente ideado por el Francione (1425-1495), retoma algunas teorizaciones de Francesco di Giorgio e introduce nuevas y originales soluciones que hacen de la fortaleza, un prototipo para los contemporáneos¹⁷. La construcción no ha sufrido modificaciones sustanciales y el aspecto actual es muy cercano a aquel de la edificación de inicios del siglo XVI.

La forma sigue a la función: rechazar los tiros de los agresores y contraatacar. La planimetría se articula en dos secciones triangulares, la fortaleza misma con tres torreones en los vértices y un poderoso revellín frontal (Foto 4). La forma triangular es reconocida como la más idónea, ya que, a diferencia de la cuadrada, cuenta con la ventaja de un lado en menos, o sea, menos superficie para atacar y para presidir, además de, al oponer el vértice al enemigo, podía servir para esquivar y desviar los tiros (Foto 5).

El tema del espesor de las murallas y, por consiguiente, de las secciones reactivas, están establecidas de manera radicalmente distinta a las construcciones de las épocas anteriores, ya que, el volumen completo de la fortaleza soporta el impacto de las artillerías. En la base interior de las cortinas defensivas corre un cuniculo perimetral de “*contromina*”¹⁸ donde se abren varias posiciones de tiro y que conectan entre ellas, a los niveles inferiores de los torreones, replicando más en bajo y, sobretodo, de manera cubierta y protegida, el camino de ronda externo. En el interior de los torreones, según un esquema constructivo típicamente florentino¹⁹, se abren espacios circulares para los puestos de tiro de los cañones, con bóvedas en ladrillos a espina de pescado y con un óculo central para la expulsión de los humos de los disparos.

En el exterior, una pronunciada escarpa aumenta los espesores y colabora en el tentativo de atenuar y desviar los impactos de los tiros. La estructura que surge como resultado es deliberadamente maciza. Los tres torreones en los vértices, cada uno con dos niveles de tiro, permitían el control y el tiro rasante para la defensa de las cortinas (Foto 6). Las alturas son uniformes con excepción de la torre central, el punto más alto de vigía y residencia del comandante. Alrededor de la fortaleza corre un profundo foso polilobulado, que recuerda muy de cerca a algunos diseños del “Tratado” de

¹⁷La Fortaleza era conocida por Giuliano da Sangallo (20).

¹⁸La técnica de las “*gallerie di mina*” (galerías de minas) prevenía que los agresores excavaran galerías subterráneas hasta debajo de las fundaciones de las murallas enemigas y en este punto, colocaran explosivos para hacer colapsar la defensa. El cuniculo de “*contromina*” ubicada en las defensas, servía para interceptar a estas galerías y evitar el ataque

¹⁹La técnica de la bóveda en ladrillos a espina de pescado viene utilizada por los obreros de la Obra del Duomo en la construcción de la Cúpula de Santa Maria del Fiore, en Firenze (Florencia). Los mismos obreros serán, más adelante, empleados en la realización de las fortificaciones de la República Florentina(20).

Francesco di Giorgio, ideado para interponer un ulterior obstáculo al enemigo e interceptar las eventuales “*gallerie di mina*” (galerías de minas). Junto a las soluciones más actualizadas, se proponen otras más convencionales como, el circuito de las ladroneras en voladizo en la cima de las cortinas en las cuales, se abrían los matacanes verticales, presentes además, en la Fortaleza de Volterra (1472) y de Sarzana (1488-92) del mismo Francione; y la conservación de la elevación del antiguo macho como punto de avistamiento. Elementos que progresivamente desaparecerán por su vulnerabilidad ante el tiro de las artillerías.

La Ciudadela y la Muralla de Poggio Imperiale²⁰ en Toscana, representan un ulterior y significativo paso adelante hacia la definición de un sistema en grado de oponerse eficazmente a las armas de fuego. Este proyecto viene realizado por Giuliano (1443/45-1516) y Antonio il Vecchio (1455-1534) da Sangallo, quienes se habían formado en el taller del Francione²¹, anteriormente citado como diseñador de la Fortaleza de Sarzanello. Ambos hermanos, entre los más importantes y prolíficos arquitectos del período, desarrollan e introducen en este proyecto, como en los coevos ejemplos de Civita Castellana (1494) y Nettuno (1501-1503), algunos temas que se convertirán en característicos de la “*fortificazione alla moderna*”, llevando a maduración, las intuiciones de sus predecesores.

Poggio Imperiale debía ser, según las intenciones de Lorenzo de' Medici (1449-1492), Señor de Firenze (Florenia), una ciudad fortificada para el presidio de la frontera meridional de la República con Siena. La construcción inicia entre el 1488 y el 1489, y se detiene después de varias interrupciones en 1511, por el cambio del cuadro político. Se realiza parte del circuito murario y casi toda la ciudadela. La ausencia de sustanciales modificaciones sucesivas y el relativamente buen estado de conservación²² permiten apreciar, actualmente, la obra original *sangallesc*a. El proyecto de la ciudadela nace sin el condicionamiento de adecuar obras preexistentes y puede seguir un percurso más libre a la hora de establecer más coherentemente, las nuevas invenciones defensivas.

La ciudadela fortaleza es una máquina de guerra, una vez más, pensada para resistir y atacar, por lo cual, es orientada hacia las fronteras enemigas (Foto 7). Los torreones circulares vienen sustituidos por torres de base pentagonal y con el frente angular hacia el enemigo el cual, en lugar de un frente rectilíneo, permite desviar y atenuar el impacto de los tiros. Este producto anticipa el tema del bastión que después, será desarrollado y amplificado en los proyectos a seguir y será la característica constituyente del “*fronte bastionato*” (frente abaluartado), típico de la “*fortificazione alla moderna*”. Las torres albergan los locales para las piezas de artillería en dos niveles internos dispuestos, en modo

²⁰En este lugar, en 1554, acampó el ejército imperial en el cual, prestaba servicio Giovanni Battista Antonelli, mientras se preparaban para el asedio de Siena.

²¹Vasari, *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori*, 1550 - *Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri*, 1568.

²²Durante el tiempo, fueron desmontadas porciones de la parte superior de las murallas para obtener materiales de construcción.

tal, de derribar las cortinas con el tiro rasante (Foto 9). En el nivel de piso superior al descubierto está ubicada otra posición para otros cañones. Desaparecen los caminos de ronda en voladizo sobre las ladroneras con los matacanes y almenas, y se sustituyen con un muro continuo al borde de la cortina e inclinado para desviar los tiros, diseñados principalmente para alojar las piezas de artillería y prestando atención a la disposición de éstos según el calibre y la necesidad operativa de cada pieza.

Las murallas de la ciudad, en cambio, siguen la orografía del lugar y deben seguir a algunas estructuras preexistentes. Planimétricamente, están individuadas por un diseño muy articulado en el cual, se ad-vierten salientes adecuadas para contener puestos para los tiros rasantes con una solución que, también en este caso, contiene en embrión, la articulación más madura del “*fronte bastionato*” (Foto 8). En la base interna de la muralla corre un cuniculo, con función también de “*contromina*”, donde se abren ulteriores posiciones de tiro. Una característica distintiva y significativa del proyecto completo es la búsqueda de una cierta monumentalidad, propuesta para evidenciar el poderío y el rango del Promotor y del Estado a los cuales, la fortaleza representaba y que los *Sangallo* persiguen constantemente en sus proyectos.

En la Ciudadela de Poggio Imperiale se puede observar, en particular, la cornisa superior en voladizo y las muestras de las “*troniere*”²³ (troneras) resueltas con cornisas en piedra clara que resaltan sobre el terracota de la cortina de ladrillo, casi como si fueran ventanas civiles de palacio, soluciones que parecen verse realizadas con una cierta influencia “*alla romana*”(1) por su presencia arquitectónica. Incluso el toro (o cordón) que divide la escarpa de la parte vertical, asume proporciones y consistencia arquitectónica, ennobleciendo una estructura técnica indicada ya, por Francesco di Giorgio²⁴. Al final se observa, el junto o unión en piedra, no por casualidad llamado “*giunto sangallesc*”, que con refinada solución formal, introduce un elemento funcional para reforzar y fortalecer verticalmente la cortina de ladrillos, subdividiéndola en distintos módulos.

La vena experimentadora de los Sangallo orientada a la continua búsqueda de un sistema siempre más eficaz de defensa, lleva a un ulterior afinamiento del sistema de Poggio Imperiale que evoluciona en una serie de otras construcciones en los años a venir; entre ellas, las Fortalezas de Sansepolcro (1500-1504), de Pisa y Livorno (1519-1534).

La Ciudadela Nueva de Pisa. En particular, en Pisa a partir del 1509, en la enésima adecuación de la *Cittadella Nuova*²⁵ (Ciudadela Nueva), se realiza una instalación cuadrangular adherida al recinto de la Fortaleza la cual, presenta en los tres vértices libres, tres *puntoni* (puntas) agudas de esquinas

²³Con el término “*troniera*” (tronera) se indicaban las posiciones de tiro de los cañones que cuando disparaban hacían un sonido similar a un trueno.

²⁴Funcional a hacer flexionar las escaleras de los agresores que no pudiendo colocarlas de forma plana sobre el muro dotado con este énfasis. eran obligados a construirlos más gruesos pero, inevitablemente, más pesados y difíciles de maniobrar.

curvas, mucho más extendidas según la profundidad de las torres de Poggio Imperiale; y donde en las uniones con las cortinas, se ubican los puestos de tiro (Foto 10). Las formas angulares y netas vienen biseladas y redondeadas con el interés de desviar y atenuar con mayor eficacia, los tiros de los atacantes y de encontrar mejores geometrías y ángulos para los tiros de defensa (Foto 11). Los *puntoni* con su “*camicia*” (camisa o superficie) externa en ladrillos y los miembros y los *giunti* (juntos o uniones) en piedra, son bajos y macizos. La fundamental contribución de los Sangallo, a la que se une el sobrino Antonio il Giovane (1484-1546)²⁶, con referencia a la definición de un modelo de defensa, prosigue con otras importantes realizaciones que exploran y perfeccionan el concepto del bastión angular pentagonal como en la Fortezza da Basso, en Florencia (1534), y en el Bastión Ardeatino en Roma (1534-39) que fue la sección de un proyecto más amplio inacabado y solicitado por el Papa Paulo III para proteger la ciudad del peligro Turco.

Además de los Sangallo, muchos otros arquitectos contribuyeron a la definición del nuevo prototipo de “*fortificazione alla moderna*” y, como hemos dicho antes, la reconstrucción de una genealogía precisa resulta complicada debido al gran número de ejemplos y relativos afinamientos y perfeccionamientos realizados en esta época. El Vasari (1511-1574), por ejemplo, escribe la primogenitura del Bastión²⁷ a Michele Sanmicheli (1484-1559) quien lo desarrolla en diversas fortificaciones, en particular, para la República de Venecia; con ejemplos importantes y avanzados en Verona, al inicio de los años treinta del siglo XVI(16); en otras partes del dominio de Tierra Firme, como en Padua (1532); y en las poderosas construcciones de los dominios que la Serenísima (Venecia) conservaba en las islas griegas (1537).

Fece [Sanmicheli] in Padova il bastione detto il Cornaro e quello parimente di Santa Croce, i quali amendue sono di maravigliosa grandezza e fabricati alla moderna, secondo l'ordine stato trovato da lui. Imperò che il modo di fare i bastioni a cantoni fu invenzione di Michele, per ciò che prima si facevano tondi[i torrioni circolari o rondelle n.d.r.]. E dove quella sorte di bastioni [le rondelle n.d.r.] erano molto difficili a guardarsi, oggi, avendo questi dalla parte di fuori un angolo ottuso, possono facilmente esser diffesi, [...]. Fu anco sua invenzione il modo di fare i bastioni con le tre piazze, però che le due dalle bande guardano e difendono la fossa e le cortine con le canoniere aperte et il molone del mezzo si difende et offende il nemico dinanzi. Il qual modo di fare è poi stato imitato da ognuno e si è lasciata quell'usanza antica delle canoniere sotterranee, chiamate case matte, nelle quali, per il fumo et altri impedimenti, non si potevano

²⁵La primera “*cittadella nuova*” había sido construida por los Florentinos para presidir la ciudad conquistada en el 1406, entre el 1440 y el 1470, tal vez, con la participación del mismo Brunelleschi. Los hechos de 1494, la expulsión de los florentinos y su retiro, llevaron a una nueva adecuación de las fortificaciones en el 1506, según los nuevos estándares.

²⁶Los Sangallo tenían una organización familiar de su actividad, según un modelo, mas bien, difundido, que se aprecia también en la misma familia Antonelli. Su fortuna y habilidad en el obtener muchos encargos importantes es, maliciosamente, subrayada por Michelangelo mismo que los define, “secta Sangallesca”.

²⁷Ya en el mil ochocientos, esta tesis fue rebatida. La crítica de hoy, ve al Sanmicheli como uno de los varios arquitectos Italianos que colaboraron al desarrollo del Bastión y del Frente Abastionado.

maneggiare l'artiglierie, senzaché indebolivano molte volte il fondamento de' torrioni e delle muraglie²⁸.

(Hizo [Sanmicheli] en Padova [Padua], el bastión llamado el Cornaro y también el de Santa Croce los cuales, ambos son de maravillosa grandiosidad y realizados a la moderna, según el orden que fue individuado por él. Por esto, el modo de construir los bastiones a cantón fue invención de Michele, porque antes se hacían redondeados [los torreones circulares o arandelas n.d.r.]. Y donde aquellas especies de bastiones [las arandelas n.d.r.] eran muy difíciles de proteger, hoy, teniendo éstos un ángulo obtuso en la parte exterior, pueden fácilmente ser defendidos, [...]. Fue también su invención, el modo de realizar los bastiones con las tres plazas, donde los dos desde las bandas, observan y defienden el foso y las cortinas con las cañoneras abiertas, y el molón del medio, se defiende y ataca al enemigo al frente. Este modo de hacer, ha sido después imitado por todos y se ha dejado aquella usanza antigua de las cañoneras subterráneas, llamadas casamatas en las cuales, por el humo y otros impedimentos, no se podían manejar las artillerías sin que debilitasen muy a menudo las fundaciones de los torreones y de las murallas).

Vasari nos indica las “novedades” de este sistema “*fabricati alla moderna*” (construidos a la moderna), o en otras palabras, la forma angular “*a cantoni*” (a cantón) con ángulos obtusos, la cual se puede defender mejor respecto a la forma redondeada de los precedentes torreones, así como, la presencia de las plazas de tiro abiertas que, por un lado, garantizan una óptima dispersión de los humos de los cañones y por el otro, no debilitan las estructuras con espacios vacíos interiores.

El bastión, la “*tracé à l'italienne*”, con ángulo obtuso o agudo y la escarpa para desviar los golpes dotada de *orecchioni* (orejones) laterales o lados rectos es una construcción maciza, extroflexa y orientada fuera del circuito defensivo en dirección del enemigo que, por masa e inercia puede soportar pasivamente el tiro “*in batteria*” (en batería) o, dicho de otra forma, repetido de los cañones de los agresores y, al mismo tiempo, oponerse con tiros desde las posiciones que alberga. Los bastiones se posicionan a los lados de una “*cortina*”, o sea, el tramo rectilíneo de la muralla donde el enemigo puede abrir una brecha, a causa del menor espesor del muro. El ataque entre bastión y cortina cuenta con una serie de puestos de cañones, en posición escondida y en retaguardia, de aquí el nombre de “*traditori*” (traicioneros), que combaten con tiros rasantes y paralelos a la cortina, derribando a los enemigos que se acercan. La defensa del sistema bastión—cortina—bastión se completa con otras obras destinadas a ampliar el perímetro defensivo y a alejar los cañones enemigos a través de un ulterior anillo externo. Entre éstas, las más importantes son el foso exterior inundable, diseñado además, para interceptar las galerías para las “*mine*” (minas); la “*strada coperta*” (el camino cubierto), en otras palabras, un percurso protegido del tiro de los enemigos donde poder moverse,

²⁸Giorgio Vasari “*Vita di Michele San Michele Architetto Veronese*” in “*Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri*”, edizione 1568

estar al acecho y suministrar a otros bastiones externos o “*mezzelune*” (medialunas) los cuales, consistían en ser ulteriores plazas de tiro sacrificables realizadas directamente con tierra para oponerse al primer avance del enemigo. Todo el conjunto de las obras defensivas está planificado geométricamente, en modo tal que, todos los puntos sean controlables y, eventualmente, atacables por los cañones.

El tema geométrico es fundamental en el diseño de una fortificación, ya que, cada elemento es concebido en relación con los demás. Los flancos y los orejones, por ejemplo, son dimensionados e inclinados, de manera tal que, las cañoneras puedan ver y disparar hacia el enemigo, y al mismo tiempo, encontrarse protegidas. El tema de las fortalezas con los bastiones angulares a planta triangular, cuadrada o pentagonal, se presenta, no tanto en términos de geometría abstracta sino, en términos precisos de funcionalidad en cuanto a, cuál es la forma más conveniente para una defensa y cuál garantiza el mejor resultado ante la tropa de guarnición utilizada para el presidio (Foto 12).

La Muralla de la Ciudad de Lucca (Foto 13) es un excelente ejemplo de un complejo sistema fortificado realizado según los parámetros de la “*fortificazione alla moderna*” y con el empleo maduro del “*fronte bastionato*”²⁹ o “*tracé à l'italienne*” el cual, prácticamente, ha sobrevivido intacto hasta nuestros días. La historia de la realización de esta imponente obra defensiva es emblemática para describir el fenómeno de la actualización de las defensas en las diversas ciudades italianas y europeas en esta época.

Al inicio del siglo XVI, la República de Lucca, pequeño Estado independiente del Norte de la Toscana, debe modernizar sus propias murallas medievales para contener la amenaza florentina. Durante el primer cuarto del siglo, se realizan unos poderosos torreones en las esquinas de la cinta medieval existente que, a su vez, es reforzada con algunos terraplenes para aumentar la inercia del impacto horizontal. Los torreones cilíndricos, bajos y de muros imponentes, cuentan con cañones para el tiro rasante en sus locales internos para proteger a las cortinas y, en la parte superior a cielo abierto, con otras piezas de artillería para ulteriores tiros de ataque. No obstante esta primera adecuación, es pronto considerada como insuficiente: la falta de homogeneidad planimétrica de la cinta medieval con secciones entrantes no era defendible de manera eficaz. A pesar de que, la muralla había sido parcialmente modificada, quedaba obsoleta por su espesor y concepción; y el sistema de torreones circulares que había suplantado a otro tecnológicamente anticuado, no lograba cubrir eficazmente la longitud de todas las cortinas.

²⁹La Muralla de la Ciudad de Lucca es un ejemplo de gran interés también por el excelente estado de conservación del perímetro completo, totalmente, intacto y por la gran documentación original conservada en el Archivo de Estado local. Recientemente (2013 – 2017), ha sido objeto de una restauración profunda.

El Consiglio degli Anziani (Consejo de los Ancianos)³⁰ define a Lucca como “*Pericolosa e indifendibile*” (Peligrosa e indefendible). Por lo que, en 1543, se da la orden de buscar un nuevo diseñador, “*desiderando noi far rivedere un poco le mura, torrioni et fosse della nostra città [...] abbiamo deliberato non ci mettere le mani fin che non habbiamo il parere di uomini esperti et intendenti in tal mestiere. Et [...] desideriamo avere qualche persona [...] di cui ci possiamo fidare [...] che sappia fare balloardi, terrapieni, fosse, ripari et altre cose appartenenti alla fortificazione di una città [...] lo vorremmo presto*”³¹ (“deseando nosotros que se revisen un poco la muralla, los torreones y los fosos de nuestra ciudad [...] hemos deliberado que no se actuará hasta que no tengamos la opinión de hombres expertos y entendedores de tal oficio. Y [...] deseamos contar con alguna persona [...] en quien poder confiar [...] que sepa hacer baluartes, terraplenes, fosos, refugios y otras cosas que corresponden a las fortificaciones de una ciudad [...] lo queríamos pronto”). Lucca, ciudad rica pero, marginal en el escenario político italiano, para conservar su propia autonomía decide renovar su propia muralla construyendo un nuevo anillo y actualizándolo según los nuevos prototipos de defensa.

Las dificultades que se encuentran para hacer llegar a Lucca, expertos que se establezcan permanentemente en la ciudad para diseñar las defensas, revela cuán preciosos y buscados eran los ingenieros militares italianos en aquella época. La construcción es una obra coral que compromete a toda la población con impuestos y suministros de mano de obra los cuales, duran un siglo y donde participan diversos e importantes diseñadores de la época como Jacopo Seghizzi (1484-1565), Alessandro Resta (m. después del 1578), Ginese Bresciani (1525-1610), Baldassarre Lanci (1510-1571)³², Francesco Paciotto(1521-1591)³³, Vincenzo Civitali (1523-1597) el único ingeniero luquese, Pietro Vagnarelli (m. después del 1613) y los hermanos Matteo (m. 1616) y Muzio (1569-1639) Oddi a los cuales, se unen como consultentes, eminentes generales del período como Alessandro Farnese(1545-1592), comandante del ejército español en Flandes, llamado a examinar y, eventualmente, revisar los proyectos que venían propuestos.

La cinta muraria en 1650 cuenta con 11 cortinas, 10 baluartes y 1 plataforma, en un desarrollo global de 8 kilómetros, además de, todas las obras adicionales externas como el foso, los revellines y las medialunas. La prolongación de la obra permite observar la evolución de las mismas tipologías de

³⁰El “Consejo de los Ancianos” era el órgano del poder ejecutivo de la República de Lucca, compuesto por 10 miembros, y que regía junto con el “Consejo General” (máximo órgano legislativo), desde el siglo XIII.

³¹Archivio di Stato di Lucca, Fortificazioni della città e dello Stato n.18, c 16r, 3 aprile 1543. In (14).

³²Baldassarre Lanci trabaja para los Franceses y Sieneses en la defensa de Siena y Montalcino, en la guerra donde participa en el campo opuesto de los Españoles y los Florentinos, el mismo Giovanni Battista Antonelli. Desde el 1557, el Lanci servirá a los florentinos victoriosos, fortificando la muralla de Siena (desde el 1557) y la muralla de Grosseto (1564).

³³Entre las obras fortificadas de Paciotto, va mencionada la Cittadella a planta pentagonal con bastiones angulares de Torino, construida entre el 1564 y el 1568 que se convierte en un modelo de fortaleza para los contemporáneos, tanto que, el Duca d'Alba pide replicarla en Anversa. Paciotto contribuye a exportar en Europa, el modelo de la “fortificazione alla moderna”

bastiones en los años de construcción (Foto 14). El primer bastión de esta nueva cinta es el de Santa María, realizado entre 1562 y 1571, según la tipología escuadrada “*a musone*” y según el proyecto de Francesco Paciotto. Los siguientes, presentan sustancialmente modificaciones conceptuales como por ejemplo, el del *Salvatore* (Foto 15), construido entre el 1590 y el 1592 y de acuerdo con el proyecto de Ginese Bresciani, que nace *ex novo* sin englobar precedentes torreones y que viene dotado de imponentes orejones laterales semicirculares que esconden las “*sortite*” (poternas) y las cañoneras en dos órdenes. Cada bastión es una poderosa máquina de guerra autosuficiente dotada de un cuartel para la tropa de guarnición que la presidia, con depósitos y polvorines, separados por cada uno de los dos lados donde se encuentran los puestos de tiro a lo largo de las cortinas. Cada detalle es estudiado para cumplir funcionalmente una tarea precisa. La Muralla de Lucca es, mas bien, una realización madura del sistema abaluartado.

3 Tecnología y tratados italianos

En la turbolenta Europa marcada por las guerras del siglo XVI, el frente abaluartado a la italiana se convierte en un estándar defensivo imprescindible. Una fortificación basada en el sistema de la “*tracé à l'italienne*” con bastiones provistos de cañones, podía fácilmente resistir a un asedio organizado por un ejército mucho más numeroso que la guarnición que le defendía. Es el 1530 cuando más allá de los Alpes, los primeros bastiones angulares se encuentran en combate. Los técnicos italianos que en la patria habían inventado, probado y perfeccionado el sistema, vienen llamados en toda Europa para proyectar y supervisar los trabajos de adaptación y construcción de fortificaciones según las nuevas orientaciones “*alla moderna*”.

El reconocido conocimiento tecnológico en este sector, es alimentado por la redacción de muchos tratados que los técnicos italianos, a menudo, escriben con fines autopromocionales. Para esta época, en Francia, ya operan un centenar de ingenieros italianos bajo la dirección de Girolamo Marini (m. 1553). Entre 1529 y 1576, solamente en los Países Bajos, se construyen 43 kilómetros de fortificaciones a la moderna: 4 ciudadelas, 12 cortinas bastionadas completamente nuevas y 18, sustancialmente, nuevas⁽¹⁵⁾.

En España, para Carlos I y Felipe II, opera un nutrido contingente de ingenieros italianos expertos en fortificaciones. Nos informa el embajador español de la corte de Francia, Francès de Alava (1518-1586), en un escrito dirigido al rey en 1581:

las personas que yo conozco en España entretenidas en el servicio de Vuestra Magestad a titulo de ingenieros, fuera del Fratin y de Antonelli, son Jorge Setara que reside en Perpiñán y Baptista Antonelli, hermano del dicho Antonelli, que reside en Peñiscola y Cristóbal Antonelli³⁴, su Sobrino; que al presente esta en Barcelona, y Tiburcio que es el

³⁴Los nombres de Giovanni Battista, Battista Antonelli y Cristoforo Rota, a menudo, han sido españolizados en los documentos de la época. Entre sus variantes, aparecen Juan Baptista, Bautista e Cristóbal Roda.

que Vuestra Magestad envió a Fuentearriba y Phelipe Tercio que reside en Lisboa. Todos estos son extranjeros y es-pañol ninguno le conozco que sepa aun siquiera lo que estos alcanzan aunque he recorrido memoria...³⁵.

Los ingenieros citados son todos italianos. Giacomo Palearo llamado “*El Fratin*” (1520-1586), Giovanni Battista Antonelli (1527-1588), Giorgio Settara (1490-1560?), Battista Antonelli (1547-1616) y Cristoforo Rota Antonelli (1560-1631), Tiburzio Spannocchi (1543-1606), Filippo Terzi (1520-1597), quienes se suman a otros no citados, incluso de épocas diversas, entre los cuales, Gabriele Tadino (1476-1543), Benedetto da Ravenna (1485-1556), Giovanni Battista Calvi (m. 1564), Gian Maria Olgiati (1494-1557), Francesco de Marchi (1504-1576), Gabrio Serbelloni (1508-1580) y el anteriormente citado, Francesco Paciotto (1521-1591). El cálculo de los especialistas del sector era masivamente a favor de los Italianos, con una relación de 12 a 1 respecto a los españoles(21).

Los sucesos de los arriba citados Antonelli y en particular, de Giovanni Battista, el principal artífice de la fortuna profesional de la familia, son ejemplares para delinear el perfil de estos ingenieros militares italianos que en el siglo XVI exportan el modelo de la “*fortificazione alla moderna*” en toda Europa y de allí, en los territorios a ella relacionados. Los Antonelli son originarios de Gatteo, un pequeño poblado en el Norte de Italia, en el área de las Regiones de la *Romagna* (Romaña) y de *Marche* (Marca) que entre el siglo XV y el XVI es teatro de numerosas batallas por el predominio de estos lugares. En esta tierra nacen muchos profesionales de las “*cose d'arme*” (asuntos de armas), condotieros, soldados y técnicos encargados de construir fortificaciones. Giovanni Battista, no por casualidad, inicia su carrera en las filas del Ejército Español. Primero, en la guerra contra Siena y luego, en Flandes y en Francia, donde participa al asedio de Saint – Quentin (San Quintín), con encargos que podríamos comparar a los de un ingeniero del ejército de época moderna como, la preparación de los campos para alojar a las tropas.

El ejército en guerra, ocupado en obras de asedio con el uso de modernos cañones, se convierte en un excelente gimnasio formativo. Aquí, además de, ver directamente el funcionamiento de la armas y su efecto en las fortificaciones, entra en contacto con otros técnicos, generales y soldados, actualizados y especializados en las “*cose d'arme*” que se estaban desarrollando en aquella época, precisamente, en los campos de batalla que frecuentaba. Es probable que, incluso en Italia, haya estado en contacto con Pietro Cataneo y Giovanni Battista Zanchi(18), autores respectivos de “*I quattro primi libri di Architettura*” (“Los cuatro primeros libros de la Arquitectura”) (Foto 16) y “*Del modo di fortificare le città*” (“La manera de fortificar las ciudades”) (Foto 17), obras fundamentales para el estudio y difusión de las teorías de las fortificaciones a la moderna.

35(10) Archivo General de Simancas, GA, 111, f.218.

Entre el 1559 y el 1560, Giovanni Battista se encuentra en Toledo donde, probablemente, inicia a compilar en italiano los “*Epitomi della maniera di alloggiare un campo*” (“Epítomes de la manera de alojar un campo”), al que seguirán los “*Epitomi delle Fortificazioni moderne*” (“Epítomes de las Fortificaciones modernas”) y los “*Epitomi del Trattato dell’Artiglieria*”³⁶ (“Epítomes del Tratado de Artillería”).

Estos escritos que, según el término “Epítome” así como indicado en el “Tesoro de la lengua castellana o española” de Sebastián Covarrubias en 1611, son un “breviario, un resumpto y una suma de otra obra grande, recogiendo de ella todo lo que es de sustancia”(8); eran promocionalmente dirigidos y dedicados a “*Don Giovanni Manrique de Lara, Capitan Generale dell’Artiglieria*” (“Don Juan Manrique de Lara, Capitán General de la Artillería”) y “*Alla Sacra, Cattolica et Real Maestà del Re Filippo Secondo, Re di Spagna di Napoli*” (“A la Sacra, Católica y Real Majestad del Rey Felipe Segundo, Rey de España de Nápoles”) y nuevamente, a “Don Giovanni Manrique de Lara”, respectivamente, para presentarse, reiterar y evidenciar sus habilidades en las “ *cose d’arme*” y con la finalidad de, obtener algunos encargos. Por escrito y para mayor confirmación de sus conocimientos, Giovanni Battista informa además, que había planificado otros manuscritos que comprendían un “*trattato della spugnatione delle Città e fortezze*” (“tratado de la expugnación de Ciudades y fortalezas”), uno “*delle difese et fortificazioni*” (“de las defensas y fortificaciones”) y uno de “*tutte le ordinance, et squadroni, che da cento soldati fin a trentamila possono acaseare con le lor regole et avvertimenti*”(24) (“todas las ordenanzas y escuadrones que, de cien soldados hasta treinta mil, pueden acampar con sus reglas y advertencias”).

En 1561, es enviado en el Reino de Valencia para evaluar el estado de las Fortificaciones y enviar algunas propuestas al Rey, para eventuales mejorías. Aquí, conoce al “*maestro raçional de Valencia*” Vespasiano Gonzaga (1531-1591), comandante italiano, Vicerrey de Valencia y Navarra, experto en estrategia y arquitectura militar³⁷ quien, según una praxis consolidada de intercambio de experiencias entre el soldado y el técnico, definirá diversos proyectos de importantes fortificaciones, como Alicante y Peñíscola, sólo por citar algunas. Probablemente, durante este período, pudo haber estado en contacto con la obra de Girolamo Cattaneo (1540-1584)³⁸, arquitecto militar y teórico de ciencia bélica, autor de tratados.

³⁶Los tres Epítomes están recogidos en un único manuscrito conservado, actualmente, por la sede del Museo del Ejército en Toledo, inv. 44.100. Los “*Epitomi della maniera di alloggiare un campo*” (Epítomes de la manera de alojar un campo) presentan en su dedicatoria, la fecha del 24 de abril de 1560 y citan la siguiente redacción de un escrito sobre fortificaciones, probablemente, los “*Epitomi delle Fortificazioni moderne*” (Epítomes de las Fortificaciones Modernas), fechados genéricamente en 1560; mientras que, los “*Epitomi del Trattato dell’Artiglieria*” datan en la dedicatoria de marzo de 1561. Para las dataciones precisas de la elaboración del manuscrito, ver(18).

³⁷Entre 1554 y 1556, Vespasiano Gonzaga inicia la transformación del poblado de *Sabbioneta*, según un proyecto de Ciudad Ideal dedicada a albergar su pequeña corte. La ciudad viene circundada por una nueva muralla defensiva, “*alla moderna*” y dotada de importantes edificios representativos, entre los cuales, un *Teatro all’Antica* proyectado por Vincenzo Scamozzi.

Según una costumbre común de protección de los encargos y de búsqueda de lealtad profesional, como ya se mencionó con los Sangallo, Giovanni Battista involucra a sus propios familiares en los trabajos. Este es el caso de, Battista y Cristoforo, a quienes llama en España para desarrollar junto a él, las diversas asignaciones y para enviarlos en las misiones más complejas, como las de América. En 1593, Juan de Ibarra escribe,

Señor, Cuando Vespasiano [Gonzaga n.d.r.] fue a Orán, iba con Juan Bautista Antonelli su hermano Bautista, recién venido de Levante del famoso cerco de Famagosta; y porque pareció hombre útil, teniendo en Valencia necesidad de ingeniero, le pidió por recuerdo mío, y allí comenzó a ganar sueldo de V.M., y el año de 81 fue a Magallanes [...] y después fue a [...] la Habana, y de allí ha ido a Honduras [...]»³⁹.

Estas escasas noticias biográficas sobre la formación de Battista, si es cierto que antes de llegar en España, era con los Venecianos en Famagosta, parecieran trazar un percurso formativo similar al de su hermano mayor, con un “aprendizaje” militar efectuado directamente en campo.

4 Los Epítomes de Giovanni Battista Antonelli

Los Epítomes, a pesar de que, han sido escritos antes de la plena madurez profesional y del perfeccionamiento de los conocimientos derivados a través de las realizaciones de las fortalezas, representan un interesantísimo documento que abre una ventana en el mundo técnico profesional de Giovanni Battista, específicamente, y de sus colegas ingenieros militares italianos de la época. Como se ha señalado, los Epítomes son un compendio de conocimientos que Giovanni Battista asimila por vía directa, a través de su experiencia en campo y por vía indirecta, con la lectura y estudio de escritos y tratados de otros profesionales que, en aquel momento, estaban en circulación. En particular, además de, la *auctoritas* de Vitruvio⁴⁰ (80 a.c. - 15 d.c.) y de Vegezio (segunda mitad del siglo IV d.c. – V d.c.)⁴¹, han sido identificadas influencias⁽²²⁾ de Machiavelli y de los tratados de contemporáneos como Niccolò Tartaglia⁴² (1499-1557), Jacopo Lanteri (m.1560)⁴³, Battista Belluzzi⁴⁴ (1506-1554) y de los antes mencionados, Pietro Cataneo (m.1567/1573)⁴⁵ y Giovanni Battista Zanchi (1515-1586)⁴⁶, quienes testimonian la gran producción de tratados sobre el tema militar de la época y la reconocida circulación del saber técnico. La idea de fondo de Giovanni Battista es aquella de la

38“Opera nuova di fortificare”, 1564;“Nuovo ragionamento del fabricare le fortezze, si per prattica, come per theoria”, 1571; “Del misurare le muraglie libri due”, 1572;“Dellarte militare libri cinque”, 1584.

39“Representación de Juan de Ibarra al Rey en favor de Baptista Antonelli”. Madrid, 23 septiembre 1593.

40“De architectura”, 29-23 a.c.

41“Epitoma rei militari”, primera mitad V sec d.c.

42“Quesiti et inventioni diverse”, 1546.

43“Duo libri del modo di fare fortificationi di terra in torno a le città et alle castella per fortificarle. [...]”, 1559.

44“Trattato delle fortificationi di terra”, 1544-1545.

45“I quattro primi libri di architettura”, 1554.

46“Del modo di fortificare la città”, 1554.

defensa global de un Reino, basada en un conjunto de fortificaciones situadas en puntos estratégicos, preferiblemente, en las fronteras y conectadas entre ellas. Idea que después continuará su hermano Battista, por ejemplo, en la concepción del triángulo defensivo de Portobelo, San Lorenzo del Chagre y Panamá la Vieja.

Iluminante es la comparación Reino – Ciudad, “ [...] *si presupporrà che i confini d'un Regno habbino certa corrispondenza con il circuito [di mura n.d.r.] di una Città [...] così di fortezze che si fanno sui confini] hanno certa corrispondenza co'l regno, come li baluardi con la Città*” (“[...] se presupondrá que los límites de un Reino tendrán cierta correspondencia con el circuito [de la muralla n.d.r.] de una Ciudad [...], así como las fortalezas que se construyen en los límites, tienen correspondencia con el reino, como los baluartes con la Ciudad”). Según el autor, los sitios pueden ser de tres tipos: en llanura, en montaña o marítimos. En particular, estos últimos con respecto a los tres tipos posibles de ataque que se podían efectuar con baterías de cañones, con las minas excavadas debajo de la muralla o con las escaleras para el asalto; resultan vulnerables, más que nada, por la parte de tierra.

[...] *li siti marittimi patiscono batterie [cannoneggiamenti ndr] sopra galere et simili cose di legno, che poco effetto fanno dalla parte del mare, imperocchè dalla parte di terra stanno soggetti alle offese [...].*

([...] los sitios marítimos sufren cañonadas desde las galeras y cosas similares de madera, que poco efecto hacen por la parte del mar pero, por la parte de tierra, están sujetas a los ataques [...]).

En relación a los ataques y, por lo tanto, sobre las armas, vistas como naturales antagonistas a las cuales, una fortificación se debe oponer, Giovanni Battista subraya el rol preminente de la artillería en las obras de asedio, “[...] *essendo adunque tutte l'espugnationi fondate principalmente su l'artiglieria, la quale serve sì all'offesa come alla deffesa [...]*” (“[...] siendo, pues, todas las expugnaciones fundadas principalmente en la artillería la cual sirve, tanto para el ataque como, para la defensa [...]”) y después indica en orden de importancia, los “[...] *zappe, picconi, pale, vanche [...] per far trincere, et zappare le cortine [...] seguono poi scale, et ponti, con che si assaltano le mura, lasso da parte molte machine [da guerra n.d.r.] de gl'antichi come inutili a'nostri tempi rispetto all'artiglieria*” (“[...] azadones, picos, palas, picas [...] para hacer trincheras y cavar las cortinas [...] siguen después, escaleras y puentes, con los que se asaltan a las murallas, dejo atrás muchas máquinas [de guerra n.d.r.] de los antiguos por ser inútiles a nuestros tiempos en comparación con la artillería”). El listado es importante porque coloca en el segundo lugar de importancia, al azadón y a los instrumentos de excavación, y evidencia, en cambio, la naturaleza del asedio como una larga guerra de trincheras que culmina después de la “*batteria*” (batería) de los cañones, con el asalto a la muralla. Es significativa la visión de las “*macchine*

[*da guerra n.d.r.] de gl'antichi come inutili*] (“máquinas [de guerra n.d.r.] de los antiguos por ser inútiles”) con lo cual, indica el nuevo curso de las dinámicas bélicas.

La formación profesional del autor emerge, más evidentemente, cuando inicia a describir las operaciones para construir una fortificación. Además de, un levantamiento preciso del sitio, recomienda la ejecución de un modelo que deberá tener “[...] *il parere d'architetti et d'huomini esperti nella guerra*” (“[...] la opinión de arquitectos y hombres expertos en la guerra”), según la praxis de recíproca confrontación entre especialistas diversos, técnicos en la construcción y técnicos en los asuntos de guerra, como le ocurrirá con Vespasiano Gonzaga, y como ya hemos visto antes en otros contextos y dinámicas, en el caso de los ciudadanos de Lucca al confrontarse con Alessandro Farnese.

Es interesante la instrucción de obra que sigue, acerca de los abastecimientos de materiales, como por ejemplo, “[...] *se vi saranno boschi vicini per far calce et mattoni [...]*” (“[...] si se encuentran bosques cercanos, para hacer cal y ladrillos [...]”) y la necesidad de “[...] *havere un buono capo maestro muratore che sia intendente, solistio et fedele [...]*” (“[...] tener un buen maestro de obras albañil que se entienda, sea veloz y fiel [...]”) en la cual, se refleja la formación en la construcción que Giovanni Battista había recibido, probablemente, ya de su padre Girolamo Antonelli, maestro de obra en Gatteo(22). Uno de los tantos posibles testimonios de estas problemáticas en la obra, proviene de un documento donde el hermano Battista, quien se encontraba en Panamá para la evaluación del sistema fortificado y, en especial, para la realización del puesto de control en la entrada del río Chagre, escribe que “[...] halla el inconveniente de falta de piedra para Cal, necesitando buscarla à 30 Leg.s lo mas cerca, doze de ellas por Mar, no arriba del Rio Chagre [...]” y agrega que tenía necesidad de canteros, ya que, “[...] que ni uno hay en la Provincia [...]” y solicita que le sean enviados “[...] 24 ò 30, entre ellos 4 ò 6 buenos mamposteros, labrantes y albañiles y un buen aparejador [...]”.⁴⁷

Obviamente, el tipo de fortificación que Giovanni Battista describe es la “*fortificazione alla moderna*” italiana, que “[...] *habbia buone mura, larghi terrapieni et profondi fossi.*” (“[...] tenga buenos muros, amplios terraplenes y profundos fosos”), con una planta con más ángulos, o sea, bastiones – puestos de tiro, en modo posible de cubrir un territorio más amplio y “atacar” a más enemigos. Por el mismo motivo, desaconseja las formas cuadradas y triangulares que poseen una menor posibilidad de contraataque.

En la sección siguiente, se inician a describir puntualmente, todos los elementos que componen el sistema de la “*fortificazione alla moderna*”, con medidas y proporciones que son descritas en el doble sistema de medidas, en “pies de Italia” y en “pies de España”. El baluarte es presentado por primero,

⁴⁷En “Copias de Reales Cédulas, 23 de Noviembre de 1588, y 20 de Diciembre de 1593, que acompañan el escrito de Bautista Antonelli al monarca Felipe II, 18 de Mayo de 1588” – Recop. Aparici, siglo XVI, secc. 2^a, Tomo VI 1.5.6 Serv. HistMilit. Madrid (4).

“*Li baluardi si faranno su gli angoli della forma della città [...]*” (“Los baluartes se realizarán en las esquinas de la forma de la ciudad [...]”) y preferiblemente, con ángulo de forma obtusa. Inmediatamente después, se describen todas las subsecciones y componentes que se encuentran en un bastión, como la “*scarpa*” (escarpa), los “*contraforti*” (contrafuertes) y las “*piazze per l’artiglieria da basso*” (plazas para la artillería de bajo) las cuales, deben contar con espacios para los cañones, las municiones, depósitos para “*[...] tener le palle [...]*” (tener las balas de cañón), la pólvora para disparar y áreas donde pudieran dormir los artilleros. El listado prosigue con la descripción de las calles de acceso a dichas plazas para la artillería, “*le cannoniere del fianco*” (las cañoneras del flanco o laterales), o mas bien, los puestos de tiro situados en la unión del bastión con la muralla desde donde es posible vigilar las cortinas con tiros rasantes y las “*sortite*” (poternas), unas aberturas protegidas en la base de los baluartes desde donde los asediados podían salir para sabotear o contraatacar al enemigo.

A continuación, Antonelli continúa presentando otros elementos hasta llegar a las “*Cortine lunghe*” (cortinas largas) que, en precedencia, había ya especificado que “*Le cortine sarano tra l’uno et l’altro baluardo, et de linea retta*” (“las cortinas estarán entre el uno y el otro baluarte, y en línea recta”). La indicación “*La lunghezza di quelle cortine non eccedrà la conveniente misura*” (“el largo de las cortinas no excederá la medida conveniente”) es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema, donde las cortinas deben ser protegidas por la distancia de disparo de los cañones ubicados en los bastiones laterales. Para dar un ejemplo sobre esto, tenemos en el caso anteriormente citado de la muralla de Lucca en el cual, se decide fraccionar un tramo de la cortina demasiado largo y por ende, considerado un punto débil; se construye, entonces, el nuevo bastión intermedio de *San Regolo*. Siguen más adelante, un diseño del sistema bastión – cortina – bastión y una planta de un bastión (Foto 18) donde se aprecia la articulación interna de los ambientes y los pasajes y en disposición de los contrafuertes estructurales en los cuales, cabe resaltar el mayor reforzamiento de los ángulos, o sea, los puntos más expuestos y vulnerables de la construcción.

Otra parte fundamental de la “*fortificazione alla moderna*” es el terraplén “[...] *l’unico rimedio contra l’infernal furore dell’artiglieria [...]*” (“[...] el único remedio contra la infernal furia de la artillería [...]”); un acúmulo de tierra que debe ser adosado internamente a la cortina, de la misma altura y tan grande y ancho para que, sea capaz de continuar a resistir, incluso cuando la parte externa de la “*incamiciatura*” (superficie) de ladrillos de la muralla haya sido destruida. Muy interesante es la instrucción de obra, de proceder a la realización de los terraplenes, levantándolos de manera homogénea para facilitar el asentamiento de la construcción y evitar cedimentos diferenciales de las fundaciones por la desigualdad de la carga en el tiempo. Igualmente interesante es la “contaminación” técnica del uso de la “*tapia*”, desconocida en Italia, y que Antonelli debe haber adquirido y apreciado en España.

Fuera de la muralla, se encuentra el “foso” y, más allá de éste, la “*tagliata*” (cortadura), o sea, un área perimetral muy extensa y profunda, completamente libre de cualquier cosa, muro, árbol o foso que, de algún modo, pueda ser usada por el enemigo como refugio. Uno de los aspectos más traumáticos en la realización de estos sistemas de defensa residía, precisamente, en la amplitud de las áreas a demoler que, de modo inevitable, creaban malestares en los propietarios de las zonas interesadas.

Otra sección interesante del Tratado, se refiere a la “*Fortificazione di Città in castello vecchio*” (Fortificación de la Ciudad en el antiguo castillo), ya que, “*Molto più spesso accade il fortificare et riparare una Città o castello vecchio che farne de nuovi*” (Muy frecuentemente ocurre el fortificar y reparar una Ciudad o antiguo castillo que hacer uno nuevo). Después de los levantamientos de medidas oportunos y tomado acto de los puntos de fuerza y debilidad de la ciudad existente, se debe proceder a ubicar todos los presidios y artificios defensivos del sistema, buscando utilizar, si es posible, las viejas estructuras “[...] *levandove quelle torrette antiche che saranno tra i fianchi nudi, et riducendo l'altezza de la muraglia alla convenevol misura [...]*” (“[...] quitando las torres antiguas que estarán entre los flancos libres, y reduciendo la altura de la muralla a la medida conveniente [...]”) y realizando el terraplén detrás de la antigua muralla, con atención de no apoyarlo directamente sobre la estructura antigua sino, interponiendo las “*tappie*” (tapias) de modo tal, que el empuje de la tierra no provoque el vuelco. Anotación reveladora de la pericia técnica y constructiva del autor.

A continuación, se aborda un tema muy debatido entre los adeptos a los trabajos especializados de las fortificaciones, el de las “*Fortificazione di terra*” (Fortificaciones de tierra). Este sistema que consistía en el realizar las cortinas y los bastiones completamente en tierra, resultaba igualmente eficaz que el de los muros externos pero, más económico y rápido para realizar, factores muy importantes en caso de, una inminente amenaza de asedio. Además, las capacidades elásticas de la tierra permitían absorber mejor los golpes, sin el esparcimiento de peligrosos fragmentos y trozos de piedra o ladrillos de las cortinas de muros. Aún así, el inconveniente más fuerte, recaía en la escasa durabilidad causada por la acción de los agentes atmosféricos. Giovanni Battista, que en esta parte pareciera copiar del tratado de Giovanni Battista Belluzzi⁽¹⁸⁾, se demuestra estimador del sistema de tierra y comprendiendo la vulnerabilidad, propone la protección con una ligera “*incamiciatura*” realizada con la técnica de la “*tapia*”, en sustitución de aquella del ladrillo; también aquí, da pruebas de su pericia y versatilidad en el proponer nuevas posibles evoluciones constructivas del sistema abaluartado.

En los tres libros de los “*Epitomi del Trattato dell'Artiglieria*”, el autor demuestra, una vez más, su experiencia en las “*cose d'arme*”, al presentar su conocimiento en el campo de la artillería con expuesto dominio del tema, madurado a través de la experiencia directa en el campo de batalla y en el conocimiento de los tratados. Después de haber afrontado de manera capilar la materia, desde la realización de las piezas, incluida la “*Composizione del metallo per l'artiglieria*” (Composición del metal

para la artillería), hasta los problemas logísticos de los traslados, con informaciones y diseños (Foto 19) extremadamente interesantes para la documentación de la tecnología de la época; se coloca en el lugar del agresor, cambiando la perspectiva por una visión simétrica respecto a cuanto había efectuado precedentemente, al describir cómo construir la defensa. En el capítulo “*Ricognoscere una terra e fare una batteria*” (Reconocer un territorio y hacer una batería), describe la metodología en uso para atacar una “*fortificazione alla moderna*” la cual, consistía en una especie de demolición científica con cañonadas de las defensas y según un orden preciso de objetivos que iban, desde las defensas más altas hasta hacer que “[...] *la batteria nella muraglia, intronandola con li pezzi [i cannoni n.d.r.] qua et là*” (“[...] la batería de la muralla, destruyéndola con los cañones aquí y allá”), para romper la defensa de la muralla externa y hacer caer el material en el foso, de modo tal que, fuera “[...] *discoperto il terrapieno, vero nemico del furor dell’artiglieria [...]*” (“[...] descubierto el terraplén, el verdadero enemigo de la furia de la artillería [...]).

En los “*Epitomi della maniera di alloggiare un campo*” (“Építopes de la manera de alojar un campo”), el autor describe la organización de un campo para un ejército de “[...] *quarantamila fanti, quattuordicimila cavalli da guerra et sei mila per l’artiglieria et munizioni [...]*” (cuarenta mil soldados, catorce mil caballos de guerra y seis mil para la artillería y las municiones), según el modelo de referencia de los *castraromani*⁴⁸. Es interesante notar, más allá del tema específico en sí y que se aparta del tema de las fortificaciones, cómo las problemáticas internas de organización, dimensionamiento de los caminos, distribución de las funciones y prescripciones de orden higiénico sanitario que, Antonelli, enlista y afronta, son sobreponibles y tangentes a aquéllos de la fundación de nuevas ciudades.

5 Conclusiones

Cuanto aquí comunicado, describe el marco de referencia técnica, tipológica y cultural donde se encuentran las obras que, Battista Antonelli y su sobrino, Cristoforo Rotta, proyectaron y realizaron en Panamá hacia finales del siglo XVI.

El tema de la defensa costera organizada según los dictámenes, mas bien, imprescindibles para las fortificaciones a la moderna, con estructuras en grado de alojar baterías de cañones y, en general, el tema de una defensa territorial integrada constituida por puestos de control independientes; repropone las investigaciones y realizaciones que la familia Antonelli, al iniciar por Giovanni Battista, había ya afrontado en España, en las defensas de la costa Mediterránea. No es impropio trazar un paralelo entre las primeras fortificaciones de Portobelo y de la boca del Chagres con las

⁴⁸El autor precisa que es oportuno considerar el sitio donde alojar el campo para aprovechar posibles defensas naturales, como un río, a diferencia de los Romanos que no tenían en consideración este tema, contando sólo en la habilidad defensiva de los soldados.

temáticas de los Epítomes, las sucesivas obras realizadas con el Maestro Racional Vespasiano Gonzaga, de Alicante a Peñíscola, y el sistema de las torres costeras de vigía en la costa Valenciana.

Cuanto se proyecta y después de realiza efectivamente en Panamá en esta época, al neto de las problemáticas organizativas y económicas⁽⁴⁾, tiene una unión directa con las realizaciones europeas del siglo XVI y con los modelos de referencia italianos, personificada en último análisis, por los mismos Antonelli.

6 Agradecimientos

Financiado por Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA) a través de la Convocatoria para Proyectos de I+D 2015-2106, del Programa de Estímulo a la I+D de la USMA, como parte del proyecto de investigación titulado “Plan de Estrategias para la Protección y Conservación de los Fuertes de Portobelo y San Lorenzo” (SRUI-CPEI-ID-2015-2016-010).

Colaboración para la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura de Panamá.

7 Referencias

1. ADAMS, NICHOLAS. *L'architettura militare italiana nella prima metà del Cinquecento*. [ed.] Arnaldo Bruschi. *Storia dell'Architettura Italiana - Il primo Cinquecento*. Milano : Electa, 2002.
2. WHITE, LYNN. *Jacopo Acconcio as an Engineer. Medieval religion and Technology - Collected essays*. s.l. : University of California Press, 1978.
3. *Biografico - Treccani, il portale del sapere. Treccani - La cultura Italiana*. [En línea] Disponible en: <http://www.treccani.it/enciclopedia/> .
4. ZAPATERO, JUAN MANUEL. *Historia del Castillo San Lorenzo el Real de Chagre*. Madrid : Ministerio de Defensa, Servicio Historico Militar ; Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo, CEHOPU, 1985.
5. ZAPATERO, JUAN MANUEL. *Dos ejemplos de fortificaciones españolas en la exposición de puertos y fortificaciones en América y Filipinas*. Madrid : CEHOPU, 1985.
6. GARCIA, MENA y DEL CARMEN, MARIA. *La ciudad en un cruce de caminos, Panama y sus orìgenes urbanos*. Madrid : C.s.i.c., 1992.
7. NAVARRO, PABLO RODRÍGUEZ. *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII Centuries*. s.l. : Universitat Politècnica de València, Universitat Politècnica de València, 2015.

8. CÂMARA MUÑOZ, ALICIA. *Giovanni Battista Antonelli e la definizione professionale dell'ingegnere nel Rinascimento Spagnolo*. [ed.] Mario Sartor. Omaggio agli Antonelli. Udine : Forum, 2004.
9. CUTILLAS, PEDRO MARTÍNEZ. *Panamá colonial: historia e imagen*. Madrid : Emmsa, 2006.
10. ECHAVARRÌ, JOSÈ IGNACIO DE LA TORRE. *Si vis pacem para bellum: la cultura militar defensiva*. [ed.] Mauro Sartor. *Epitome delle Fortificazioni Moderne*. Udine : Forum, 2009.
11. LENCI, ANGIOLO. *La guerra tra Cinque e Seicento*. [aut. libro] Mauro Sartor. *Omaggio agli Antonelli*. Udine : Forum, 2004.
12. MARTINELLI, ROBERTA. *La Città delle Mura - progetti e realtà di un'impresa lucchese*. Lucca : Maria Pacini Fazzi Editore, 2010.
13. GUTIÉRREZ, RAMÓN. *Fortificaciones en Iberoamerica*. Madrid : El Viso, 2005.
14. MARTINELLI, ROBERTA y PUCCINELLI, GIANLUCA. *Lucca - Le Mura del Cinquecento - Vicende costruttive dal 1500 al 1650*. Lucca : Matteoni, 1983.
15. PARKER, GOFFREY. *The military revolution. Military innovation and the rise of the West, 1500 - 1800*. Cambridge : Cambridge University Press, 1996.
16. PEPPER, SIMON. *L'evoluzione dell'architettura militare negli stati italiani*. [ed.] Claudio Conforti y Richard Tuttle. *Storia dell'architettura italiana: il secondo cinquecento*. Milano : Electa, 2001.
17. SALUZZO, CESARE. *Trattato di architettura civile e militare di Francesco di Giorgio Martini Architetto senese del secolo XV ora per la prima volta pubblicato per cura del cavaliere Cesare Saluzzo con dissertazioni e note per servire alla storia militare italiana*. Torino : Tipografia Chirio e Mina, 1841.
18. SARTOR, MARIO. *Giovanni Battista Antonelli : il mestiere delle armi. Epitomi delle Fortificazioni moderne*. Udine : Forum, 2009.
19. SARTOR, MAURO. *Omaggio agli Antonelli, considerazioni intorno a tre generazioni di architetti militari italiani attivi nel Mediterraneo e in Italia. Omaggio agli Antonelli*. Udine : Forum, 2004.
20. TADDEI, DOMENICO. *Giuliano e Antonio da Sangallo*. Locarno : s.n., 2007.
21. TAPIA, NICOLÁS GARCÍA. *Ingeniería y Arquitectura en el Renacimiento Español*. s.l. : Universidad de Valladolid, 1990.
22. TURCI, EDMONDO. *Il castello di Gatteo. Cesena : Il Ponte Vecchio*, 2004.

23. GABRIELE MOROLLI, CRISTINA ACIDINI LUCHINAT, LUCIANO MARCHETTI. *L'architettura di Lorenzo il Magnifico*. Firenze : Silvana Editoriale, 1992.
24. ECHÀVARRI, JOSÈ IGNACIO DE LA TORRE. *L'arte militare nei trattati di Giovanni Battista Antonelli*. [ed.] Mario Sartor. Udine : Forum, 2004.
25. GIUSTI, MARIA ADRIANA. *Edilizia in toscana dal XV al XVII secolo*. Firenze : Edifir, 1990.
26. BORSI, FRANCO. *L'architettura del principe*. Firenze : Giunti Martello, 1980.
27. FIORE, FRANCESCO PAOLO. *Storia dell'architettura italiana. Il Quattrocento*. Milano : Electa Mondadori.
28. CÁMARA MUÑOZ, ALICIA y REVUELTA, Bernardo. *Ingenieros del Renacimiento*. [ed.] Alicia Cámara Muñoz y Bernardo Revuelta Pol. Madrid : Fundación Juanelo Turriano, Fundación Juanelo Turriano, 2014.
29. *Fortificazione del Caribe, Memorias de la reunión de expertos, Cartagena de Indias, julio-agosto 1996*. A.A.VV. *Cartagena de Indias* : Instituto Colombiano de Cultura, 1997.
30. MARTINELLI, ROBERTA. *Lucca e le sue Mura*. Lucca : Publied, 2013.
31. FIORE, FRANCESCO PAOLO. *Storia dell'architettura italiana. Il Quattrocento*. Milano : Electa Mondadori, 1998.

8 Fotos

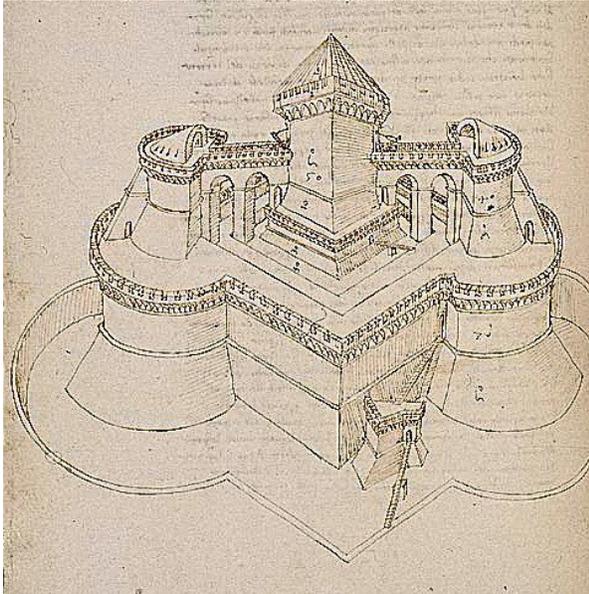


Foto 1: Una página del “Trattato di architettura civile e militare” de Francesco di Giorgio Martini, donde se aprecia el estudio para un castillo. De notar, la cortina angulada entre los dos torreones. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, Fondo Nazionale, ILL 141, C 75v.



Foto 2: Fortaleza de San Leo, Rimini. En primer plano, la obra atribuida a Francesco di Giorgio con el frente angulado y con los dos torreones laterales. Detrás, el castillo original. (foto: L.Casini y P.Cid)



Foto 3: Fortaleza de San Leo. Particular del frente angulado y del torreón en la esquina. En la intersección de los dos cuerpos de la edificación, se encuentran las aberturas para los tiros rasantes (foto: L.Casini y P.Cid)

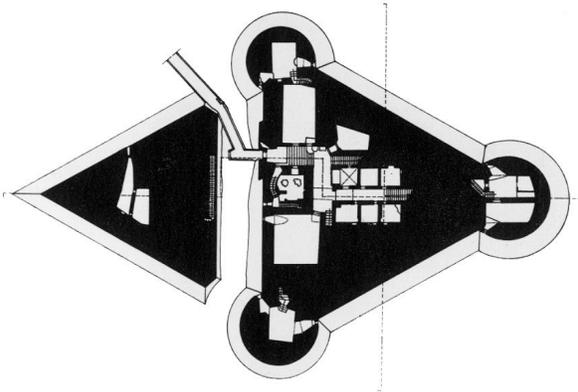


Foto 4: Fortaleza de Sarzanello, La Spezia - Italia. Planta. De notar, las dos secciones, el revellín y la fortaleza misma con los tres torreones angulares. La estructura es extremadamente maciza.



Foto 5: Fortaleza de Sarzanello, Frente del revellín. (foto: L.Casini y P.Cid)



Foto 6: Fortaleza de Sarzanello. El torreón y la escarpa pronunciada son elementos típicos de período de "transición"; mientras, son todavía elementos del pasado, las ladroneras en voladizo de la parte superior.(foto: L.Casini y P.Cid)

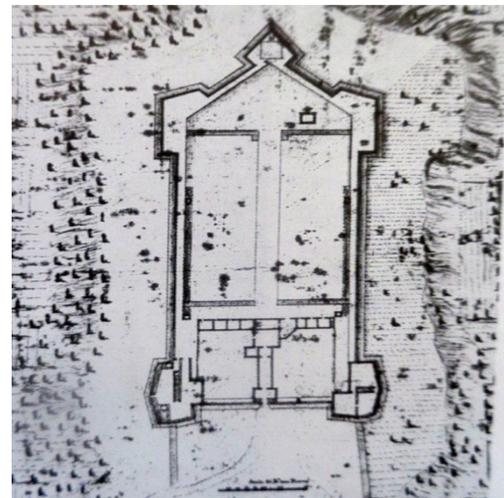


Foto 7: Fortaleza de Poggio Imperiale, Poggibonsi, Siena. Planta de la Fortaleza, con los torreones a planta pentagonal en los ángulos. De notar, la conformación orientada con el vértice (en alto del dibujo) hacia el enemigo. Anónimo del siglo XVIII, *Pianta della Fortezza di Poggio Imperiale*, Roma, ISCAG -Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio, Fortificazioni, n. 1604, f.39 = 127



Foto 8: Fortaleza de Poggio Imperiale. Particular de una sección angular de las murallas del poblado. Se pueden apreciar, la escarpa y las bocas de tiro para los disparos cruzados para la protección de la cortina. La solución predispone el futuro desarrollo del “*fronte bastionato*” (frente abastionado o abaluartado). (foto: L.Casini y P.Cid)



Foto 9: Fortaleza de Poggio Imperiale, Poggibonsi, Siena, Italia. Unión del torreón pentagonal con el cuerpo de la ciudadela. Se notan las bocas en piedra de las “*troniere*” (tronerías) para los tiros rasantes a lo largo de las cortinas y las posiciones de tiro superiores. De notar, la composición arquitectónica con la bicromía del ladrillo – piedra, la cornisa superior discontinuada y el “*giunto sangallesco*”. (foto: L.Casini y P.Cid)



Foto 10: Cittadella Nuova (Ciudadela Nueva), Pisa. Particular de la planta donde se ve, el bastión con los *punti* (puntas) angulares. Dibujo del “*Taccuino Senese*”, firmado por Giuliano da Sangallo, Biblioteca Comunale di Siena, ms. S.IV.8, C.3v



Foto 11: Cittadella Nuova (Ciudadela Nueva), Pisa. Particular de la unión *puntone - cortina* (punta – cortina) con las superficies biseladas y curvas. (foto: L.Casini y P.Cid)

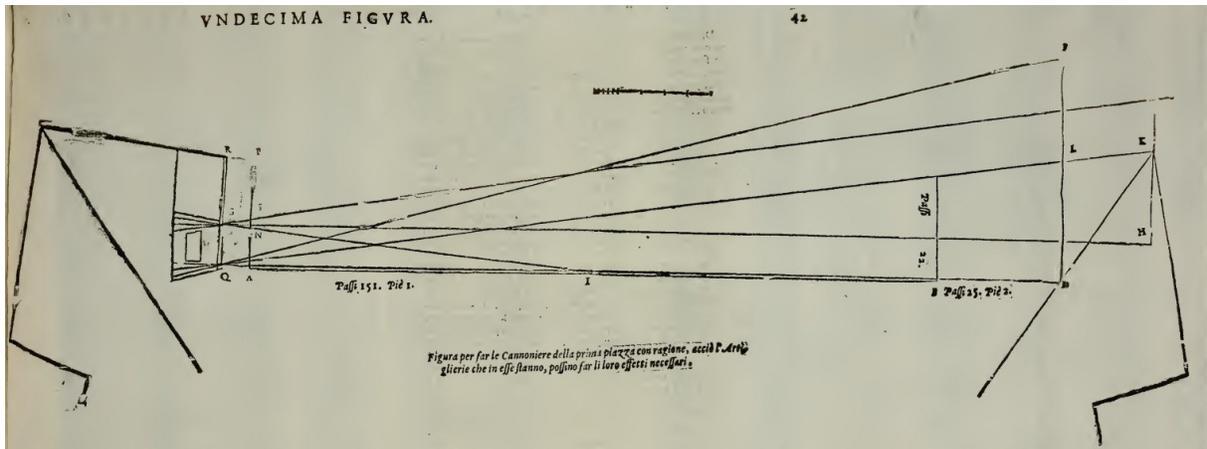


Foto 12: “Figura per far le cannoniere della prima piazza con ragione, acciò[che] le artiglierie che in esse stanno, possino fare li loro effetti necessari” (“Dibujo para proyectar las cañoneras de la primera plaza, en modo que, las artillerías que en ellas se encuentran realicen, los efectos necesarios”) del Tratado de Girolamo Cattaneo, “*Dell’arte militare libri cinque*” (“*Del arte militar libros cinco*”). II edizione 1608.



Foto 13: Vista aérea de la Ciudad de Lucca en su estado actual, donde se aprecia la conservación del completo circuito murario, construido según los dictámenes del frente abaluartado. (Foto Google Earth)

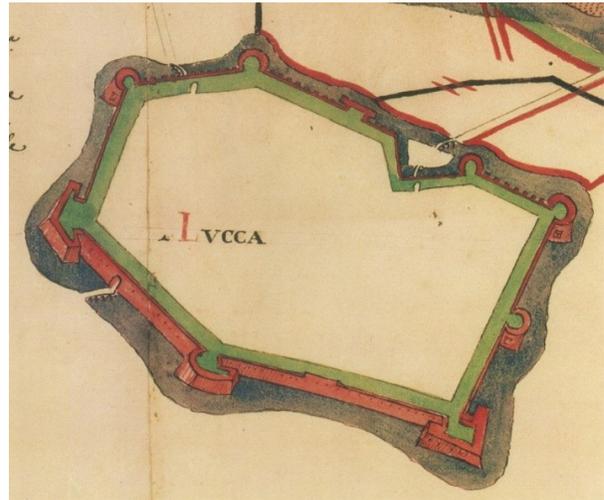


Foto 14: Planta de la Ciudad de Lucca, atribuida a Alessandro Resta, realizada probablemente en 1569. *Archivio di stato di Lucca, Acque e Strade, 717 sez XII, n.205.* El documento muestra el paso de la cinta muraria con los torreones arrotundados del frente norte y este, a la cinta muraria actualizada según los nuevos cánones del frente abastionado.



Foto 15: Vista aérea de la Ciudad de Lucca en su estado actual. En primer plano desde la izquierda: el Baluarte del Salvatore (1590-1592), el Baluarte de San Pietro (1608 -1612) y el Baluarte de San Martino (1592 - 1595). (Foto Bing Maps, elaborada por L.Casini y P.Cid)

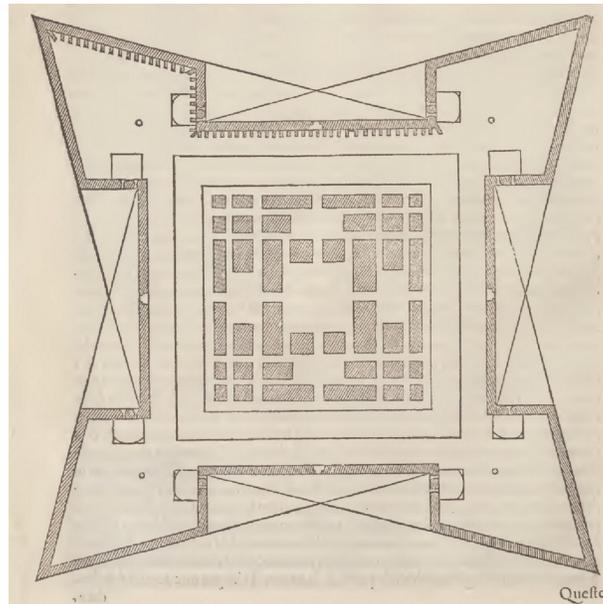


Foto 16: Impresión con ilustración de un prototipo de fortificación a planta cuadrada con bastiones angulares, del Tratado de Pietro Cataneo, "I quattro primi libri di Architettura" ("Los cuatro primeros libros de Arquitectura"), 1554.

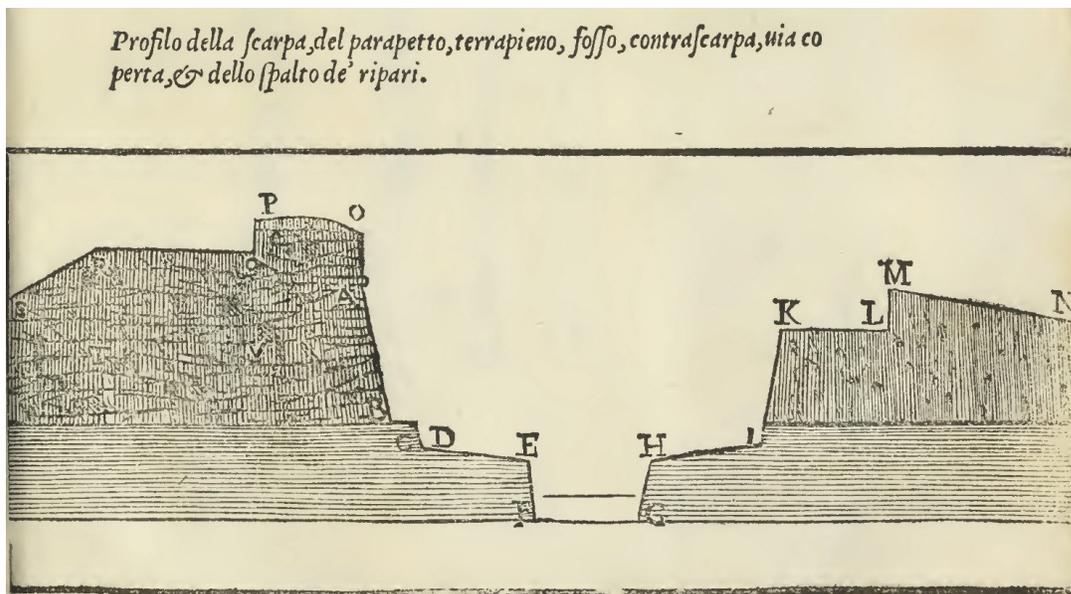


Foto 17: Impresión con "Profilo della scarpa, del parapetto, terrapieno, fosso, contrascarpa, via coperta, & dello spalto de' ripari" ("Perfil de la escarpa, terraplén, foso, contraescarpa, camino cubierto, y de la protección de los refugios") del Tratado de Giovan Battista Zanchi, "Del modo di fortificare le città" ("Del modo de fortificar las ciudades"), 1554

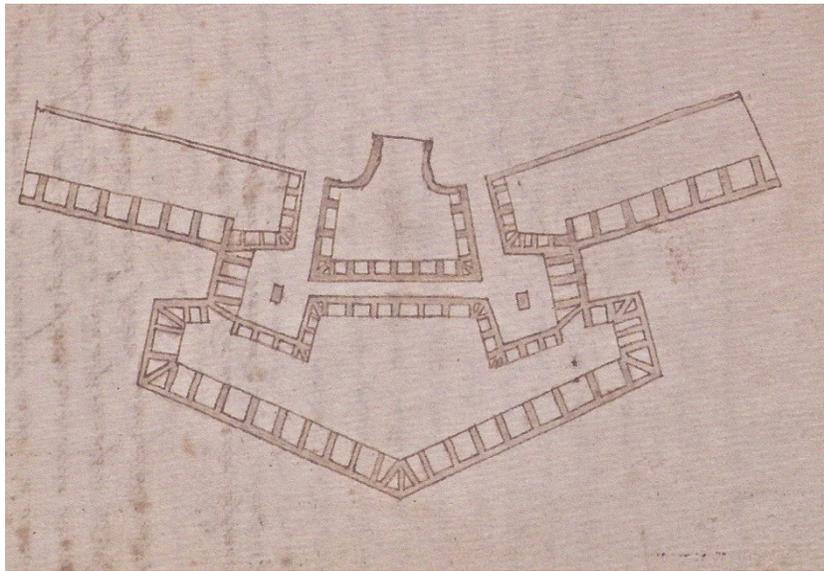


Foto 18: Planimetría del bastión donde se puede apreciar la distribución interna y la ubicación y modulación de los contrafuertes. Del manuscrito de Giovanni Battista Antonelli, los "Epitomi delle Fortificazioni moderne" ("Epítomes de las Fortificaciones Modernas") c.16v.

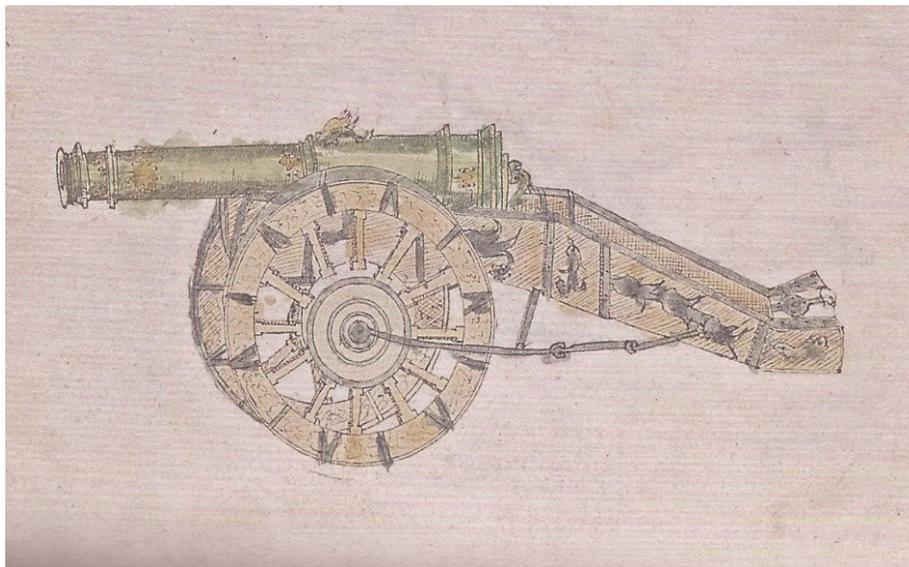


Foto 19: Dibujo de cañón. Del manuscrito de Giovanni Battista Antonelli, "Epitomi del Trattato dell'Artiglieria" ("Epítomes del Tratado de Artillería")

Revista cuatrimestral "Investigación y Pensamiento Crítico" Instrucciones para publicación

1 Definición

La revista "Investigación y Pensamiento Crítico" (IPC, ISSN 1812-3864), es una publicación periódica cuatrimestral (tres números regulares, más un fascículo extraordinario con índice, anualmente) publicada por la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión de la Universidad Católica Santa María La Antigua, de Panamá.

"Investigación y Pensamiento Crítico" va dirigida a estimular editorialmente la producción científica y tecnológica nacional, así como a difundir a niveles extra nacionales los resultados del trabajo de investigación teórica y experimental de nuestra comunidad académica.

Esta publicación periódica es interdisciplinaria, pero va dirigida preferentemente a trabajos experimentales dentro de los dominios temáticos de las Ciencias Sociales, Económico-Administrativas, Naturales, Exactas, Agronómicas, Médicas, de la Tierra y del Ambiente, de la Ingeniería y de la Tecnología. Así mismo, se publicarán artículos de discusión y ensayos sobre temas generales de la ciencia, específicamente, sobre política y gestión científica, historia de la ciencia, filosofía de la ciencia, bioética, etc. y de la vida académica y del quehacer universitario, desde una perspectiva de análisis crítico.

Está abierta al personal docente e investigativo de la Universidad Católica Santa María La Antigua, pero acepta gustosamente colaboraciones de investigadores provenientes de otros Centros de Educación Superior, Entidades Gubernamentales o Institutos de Investigación nacionales o extranjeros.

2 Política Editorial.

- 1.1. Todos los artículos serán responsabilidad exclusiva de los autores. Con el fin de prevenir el fraude o el plagio, la Universidad Católica Santa María La Antigua podrá verificar datos sobre la trayectoria científica de los autores y, sobre esta base, decidir sobre su publicación definitiva.
- 1.2. Existirán dos tipos de artículos, según su origen: colaboraciones regulares enviadas por los autores y colaboraciones solicitadas por el Editor. En el primer caso, los trabajos serán enviados a revisión por parte de evaluadores externos, libremente seleccionados por el Editor, quienes de manera imparcial y anónima aprobarán, recomendarán cambios o rechazarán la publicación del trabajo remitido. En el segundo caso, será prerrogativa final del Editor publicar o no la colaboración solicitada.

- 1.3. Los trabajos a ser considerados para publicación deberán ser absolutamente inéditos. Los mismos deberán ser enviados por triplicado, vía correo ordinario, a la siguiente dirección:

Director Editor
Revista Investigación y Pensamiento Crítico (IPC)
Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión
Dirección de Investigación y Desarrollo
Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA)
Apartado 0819-8300
Panamá, República de Panamá

O por email a: investigacion@usma.ac.pa

- 1.4. Los artículos enviados serán publicados Ad Honorem y la revista "Investigación y Pensamiento Crítico" retribuirá su aporte otorgando gratuitamente a cada colaborador un número determinado de copias de la publicación.
- 1.5. La Universidad Católica Santa María La Antigua conservará los derechos de autor sobre el material impreso en la edición de la que se trate. El autor mantendrá sus derechos de autor sobre ediciones sucesivas.
- 1.6. No se devolverán colaboraciones no solicitadas por el Editor.

3 Especificaciones Técnicas para las Colaboraciones.

- 1.7. La revista publicará tres tipos de colaboraciones:

- 1.7.1. Ensayos cortos, escritos de opinión fundamentada y/o monografías.

Que versarán sobre revisiones críticas de bibliografía sobre una temática específica o artículos de reflexión, análisis y opinión sobre algún tema prioritario, relacionado a las disciplinas anteriormente definidas.

- Se redactarán bajo la perspectiva de dirigirse a un público general.
- Su extensión será de un máximo de 15 cuartillas, escritas a espacio sencillo.
- Deberán incluir un resumen ejecutivo no superior a 300 palabras y cinco palabras clave, en castellano.
- Podrán incluir secciones con un título definido, pero numerado.
- Deberán contener citas o referencias bibliográficas que apoyen el o los argumento(s) del escrito. Dichas referencias deberán ser preferiblemente recientes, generadas dentro de los últimos diez años anteriores a la fecha de publicación.
- Podrán incluir fotos, dibujos, otras ilustraciones, mapas, diseños o gráficos, pero en un número estrictamente mínimo, nunca superior a tres, en cada caso.

1.7.2. Comunicaciones cortas.

Que versarán sobre resultados experimentales derivados de investigaciones, generalmente en progreso y que, por su novedad e importancia, deben ser publicados con celeridad.

- Se redactarán dirigiéndose a una audiencia especializada.
- Su extensión máxima será de 10 cuartillas, escritas a espacio sencillo.
- Deberán incluir un resumen ejecutivo no superior a 300 palabras y cinco palabras clave, en castellano.
- Se redactarán como un solo cuerpo textual, sin secciones claramente identificadas (texto corrido), aunque presentarán el argumento central del escrito en una secuencia lógica.
- Deberán contener citas o referencias bibliográficas que apoyen el o los argumento(s) del escrito. La lista bibliográfica deberá ser completa y actualizada (más del 50% deberán ser referencias de libros publicados dentro de los últimos diez años y de artículos de revistas publicadas dentro de los últimos cinco años).
- Podrán incluir fotos, dibujos, otras ilustraciones, mapas, diseños o gráficos, pero en un número estrictamente mínimo, nunca superior a cinco, en total.

1.7.3. Artículos científicos.

Que versarán sobre resultados originales derivados de investigaciones teóricas, experimentales o cuasiexperimentales, en dominios disciplinares específicos, empleando métodos cualitativos, cuantitativos o mixtos.

- Se redactarán dirigiéndose a una audiencia especializada.
- Su extensión máxima será de 20 cuartillas, escritas a espacio sencillo.
- Deberán incluir las secciones estándar de todo artículo científico: un resumen ejecutivo no superior a 300 palabras; cinco palabras clave; una sección de antecedentes/justificación; una sección de materiales y métodos (que incluya la descripción de la población o muestra analizada y los métodos de análisis empleados); una sección de resultados y discusión; una lista bibliográfica completa y actualizada (más del 50% deberán ser referencias de libros publicados dentro de los últimos diez años y de artículos de revistas publicadas dentro de los últimos cinco años).
- Podrán incluir fotos, dibujos, otras ilustraciones, mapas, cuadros, diseños o gráficos, pero en un número estrictamente mínimo, nunca superior a quince en total.

1.8. Todos los trabajos deberán tener un título claramente identificado. Adjunto al título irán el nombre del o los autores, así como su filiación institucional y su dirección postal y electrónica. El primer autor listado será considerado como Autor Principal y a él será dirigida cualquier comunicación referente al trabajo. Toda ésta información deberá concentrarse en una misma página, exclusiva para estos fines.

1.9. Para los tres tipos de escrito:

- Deberán usarse las unidades del Sistema Internacional de medidas, obligatoriamente.
- Las referencias bibliográficas deberán listarse según las normas ISO 690:2010, sistema numérico. Aquellos manuscritos que sean remitidos bajo normas Harvard o APA, serán convertidas a ISO 690 por el equipo de producción de IPC. Puede encontrar guías en <http://guiasbus.us.es/bibliografiaycitas/estilouneiso> y en http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/33984/1/Norma_ISO_Doctorado.pdf
- Se pide a cada autor principal que provea una traducción, al idioma inglés, del resumen ejecutivo (abstract) de su escrito. En caso de no poder proveerse, la Dirección de Investigación de la USMA procederá a efectuar la traducción de dicho resumen.

1.10. Las ilustraciones (dibujos, esquemas, fotografías) y gráficos (cuadros, tablas) deberán acompañar las copias del texto, presentándose en el formato final, listos para ser reproducidos. Deberán estar acompañados de sus respectivos títulos y estar numerados en secuencia, según el texto del trabajo. Los gráficos e ilustraciones no deberán repetir la información del texto escrito. Las ilustraciones deben enviarse, preferiblemente en formato de vectores (svg) o en formato ráster de alta resolución (jpg o png o bmp).

1.11. Los textos enviados para ser considerados para publicación, deberán ser remitidos en forma de documentos editables, escritos usando el procesador de palabra Microsoft Word.

4 Advertencia / Disclaimer

Las opiniones expresadas en artículos que aparezcan impresos dentro de esta publicación son de responsabilidad exclusiva de los autores correspondientes. No reflejan las opiniones o puntos de vista de la comunidad de la USMA (la Universidad Católica Santa María la Antigua) ni de sus directivos, personal administrativo, docente o educando. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la presentación de los datos que contengan los trabajos que aquí se publiquen, no implican la expresión de juicio alguno por parte de la USMA ni de los miembros de su comunidad académica sobre la condición de cualquier persona natural o jurídica y la USMA se exime completamente de cualquier responsabilidad legal derivada.

The views expressed in articles that appear in print within this publication are of the sole responsibility of the respective authors. They do not reflect the opinions or views of the community of USMA (Universidad Católica Santa María la Antigua) nor from its directors, staff, faculty or student body. The designations employed and the presentation of data contained within written works published here do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the USMA or members of its academic community on the status of any natural or legal person, therefore USMA completely rejects and disclaims any derived legal liability.