

Universidad de Costa Rica

Facultad de Bellas Artes

Escuela de Artes Plásticas

Memoria del proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Diseño  
Plástico con énfasis en Diseño Escultórico.

**CONSERVACIÓN DE LOS BRONCES DEL CAMPUS RODRIGO FACIO DE  
LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.**

**MINOR JOSUÉ MENA LÓPEZ**

Marzo, 2020

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes.

## I. Comité asesor

Directora del comité

MSc. Iria Salas



---

Directora del proyecto

MSc. Natalia Cordero Villalobos



---

Profesor Lector

MSc. Michael Solís Sanabria



---

Profesora Lectora

MSc. Ericka Solano Brizuela

Ericka Solano B.

Profesor Invitado

MSc. Renán Calvo



---

## **Agradecimientos**

Agradezco la presente investigación a cada uno de los profesores que guiaron éste proyecto. Agradecido con el profesor de la Cátedra de Escultura Michael Solís, a mi Directora de tesis Natalia Cordero y a la historiadora de arte Ericka Solano.

Igualmente agradezco a mis padres por su apoyo y ayuda incondicional en mi decisión de emprender un camino invaluable, movido por mi propia pasión y emprendimiento.

Agradecido por la oportunidad de haber conocido a la directora administrativa Zara Fenandez, al maestro de escultura Master Gerardo Bervera por sus consejos y aportes en el ejercicio y enseñanza de la talla escultórica. Al maestro Agapito, Licenciado en Joyería Abelardo y al resto de personas que tuve el placer de conocer en la ciudad de San Miguel de Allende, Guanajuato; esto gracias a una pasantía por México en el año 2019 por medio de la Fundación José Sancho.

Esta investigación va dirigida a cada persona, profesor, estudiante y público en general que se encuentre movido e interesado por expandir el conocimiento artístico aplicado a contextos de necesidad en el territorio costarricense, como lo es la conservación del patrimonio tangible.

**“Los dos días más importantes**

**de tu vida son el día en que**

**naciste y el día en el que**

**encontraste el por qué”**

(Mark Twain)

## Índice

II. Título.....	1
III. Justificación.....	2
IV. Delimitación del tema.....	5
V. Objetivos.....	6
1. General.....	6
1.2. Específicos.....	6
VI. Metodología aplicada a la investigación.....	7
VII. Estado de la Cuestión.....	11
VIII. Marco teórico.....	18
1. Referentes teóricos.....	18
1.1 Escultura en bronce y la obra como arte público.....	18
1.2 Patrimonio cultural.....	23
1.3 Conservación del patrimonio mueble e inmueble.....	25
1.4 Conservación.....	28
1.5 Restauración.....	32
1.6 Monumentos conmemorativos y su fin de representación.....	40
2. Referentes artísticos.....	42
2.1 Juan Portugués Fucigna.....	42
2.2 Renán Calvo.....	42
2.3 Crisanto Badilla.....	44
2.4 Mario Parra.....	44
IX. Capítulo I: La conservación de esculturas en bronce.....	47
X. Capítulo II: Elaboración del producto escultórico.....	70
XI. Capítulo III: Diseño de protocolos.....	96
1.1 Reporte de condiciones: Busto a Rafael Ángel Calderón.....	97
1.2 Reporte de condiciones: Busto a Carlos Monge Alfaro.....	104
1.5 Reporte de condiciones: Busto a Rafael Obregón.....	110
1.3 Reporte de condiciones: Monumento a Rodrigo Facio.....	116
1.4 Reporte de condiciones: Busto a Luis demetrio Tinoco.....	125

<b>XII. Conclusiones.....</b>	<b>130</b>
<b>XIII. Alcances y debilidades.....</b>	<b>132</b>
<b>XIV. Referencias.....</b>	<b>135</b>
<b>XV. Anexos.....</b>	<b>145</b>

## Índice de Imágenes

Imagen 1. Luis Demetrio Tinoco, Bronce. Autor: Renán Calvo.....	1
Imagen 2. Busto del DR. Rafael A. Calderón Guardia, autor Juan Portugués Fucigna.....	2
Imagen 3. Monumento al general francés Chanzy (1885), bronce, Autor:Aristide Croisy .....	12
Imagen 4. Busto a Carlos Monge Alfaro.....	42
Imagen 5. “Sobreviviendo en piedra mesa” (2002) .....	43
Imagen 6. Franz Xaver Messerschmidt bustos expresivos.....	45
Imagen 7. Escultura de Gehard DeMetz.....	46
Imagen 8. Conjunto escultórico de Willy Verginer.....	46
Imagen 9. Busto en bronce, perfil Rafael Ángel Calderón.....	47
Imagen 10. Monumento nacional.....	49
Imagen 11. Reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009.....	53
Imagen 12. Aleación de cobre, proceso de corrosión, izquierda en medio urbano, centro en medio rural, a la derecha en zona costera. Fuente: Ministerio de cultura, juventud y deportes de España, 2011 .....	62
Imagen13. Niveles de gris para detectar espesor y soldadura (IPCE,2015).....	63
Imagen 14. Limpieza rayo láser.....	64
Imagen 15. Longitud de onda.....	64
Imagen 16. Prototipo, foto: Autor .....	70
Imagen 17. Busto del representado, escala 1/2.....	72
Imagen 18. Molde en látex y pieza en cera.....	72
Imagen 19.Prototipo y coladas.....	73
Imagen 20. Pieza de cera con tres coladas madre.....	73
Imagen 21: Detalle del rostro.....	74
Imagen 22. Detalle del cono y salida de aire .....	75
Imagen 23. Detalle del cono y salida de aire, Casa Fage .....	75
Imagen 24. Homo de desencerado.....	76
Imagen 25. Pirómetro.....	77
Imagen 26. Termocupla.....	77
Imagen 27. Llaves de gas.....	77

Imagen 28. Paquete desencerandose.....	77
Imagen 29. Ubicación de los paquetes para fundir.....	78
Imagen 30. Uso de algodón para salidas de aire.....	78
Imagen 31. Bronce fundido en crisol.....	79
Imagen 32 Prototipo A, recién extraído del revestimiento.....	80
Imagen 33. Prototipo A.....	81
Imagen 34. Burbujas producto del aire retenido.....	81
Imagen 35. Pieza con altos niveles de cobre. Casa de Fundición Fage.....	82
Imagen 36. Alma ubicada en la barbilla del rostro.....	82
Imagen 37. Presencia de un agente oscuro en la colada madre del paquete.....	83
Imagen 38. Presencia de cloruros en el bronce, zona de alimentación de la máscara, exposición 2 meses...84	84
Imagen 39. Cloruros de tonos verdoso, agente posible, acatamita, cloruro perteneciente al cobre.....84	84
Imagen 40. Prueba química, limpieza con agua desionizada.....	85
Imagen 41. Limpieza química con agua desionizada.....	85
Imagen 42. Prueba química con ácido muriático.....	86
Imagen 43. Muestreo de pátinas en el prototipo.....	87
Imagen 44. Mascara, comparación de proceso inicial y avanzado de corrosión.....	88
Imagen 45. Máscara de perfil, proceso de corrosión natural.....	89
Imagen 46. Parte interna de la máscara, humedad y corrosión del alma.....	90
Imagen 47. Montaje de prototipo con una base metálica y pedestal de concreto.....	91
Imagen 48. Prototipo B. Proceso de pulido y acabado.....	92
Imagen 49. Proceso de limpieza de revestimiento, parte interna de la máscara.....	92
Imagen 50. Proceso para desmontar el alma.....	93
Imagen 51. Limpieza y calentamiento de pieza, previo a la pátina.....	93
Imagen 52. Pátina aplicada.....	93
Imagen 53. Impermeabilizante para cemento.....	93
Imagen 54. Pin de bronce para base.....	93
Imagen 55. Montaje de la obra en una base de concreto.....	95
Imagen 56. Protocolo de conservación: (autor).....	96
Imagen 57. Captura cercana de la base.....	97

Imagen 58. Captura debajo de la base.....	97
Imagen 59. Perfil del busto.....	97
Imagen 60. Captura $\frac{3}{4}$ .....	97
Imagen 61. Expansión de la corrosión en el bronce y cloruros.....	98
Imagen 62. Paratacamita, presencia de mucha humedad.....	98
Imagen 63. Enfoque del rostro, agentes y formaciones de cloruros.....	99
Imagen 64. Contraste de la pátina de la obra (2003 izquierda) (2019 derecha) .....	111
Imagen 65. Vista general a la pátina original del monumento.....	117
Imagen 66. Vista general al monumento. Foto: Autor.....	120
Imagen 67. Vista al rostro al monumento de Rodrigo Facio. Foto: Autor.....	120
Imagen 68. Vista lateral. Foto: Autor.....	120
Imagen 69. Vista $\frac{3}{4}$ , Foto: Autor.....	120
Imagen 70. Presencia de exfoliaciones en el cuello de la camisa.....	125
Imagen 71. Fisuras al lado derecho, presencia de manchas y cloruros.....	125
Imagen 72. Presencia de exfoliaciones en labios y mejillas.....	125
Imagen 73. Presencia de cloruros en el cabello.....	125
Imagen 74. Tabla de publicación "Pintura Mural, Conservación y Restauración" Editorial Cie Dossal....	147
Imagen 75. Página 1 de reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009.....	154
Imagen 76. Página 2 del reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009.....	155
Imagen 77. Página 3 del reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009.....	156
Imagen 78. Carlos Monge Blanco.....	163
Imagen 79. Carlos Monge Blanco.....	163
Imagen 80. Propuesta artística, captura frontal.....	177
Imagen 81. Propuesta artística, captura de perfil.....	178

**II. Título**

**CONSERVACIÓN DE LOS BRONCES DEL CAMPUS RODRIGO FACIO DE  
LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**



**Imagen 1. Luis Demetrio Tinoco. Bronce. Autor: Renán Calvo**

### III. Justificación

Para empezar, conviene exponer que la presente investigación nace a partir de la necesidad de proteger la obra escultórica que forma parte del patrimonio cultural universitario y, por ende, nacional. El término de *patrimonio cultural* es parte de un proceso que formula un producto del mismo carácter. Este se utiliza para promover la paz y el desarrollo de una nación unificada de forma sostenible. Con respecto a este concepto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) menciona lo siguiente:

La noción de patrimonio es importante para la cultura y el desarrollo en cuanto constituye “capital cultural” de las sociedades contemporáneas. Contribuye a la revalorización continua de las culturas y de las entidades, y es un vehículo importante para la transmisión de experiencias, aptitudes y



Imagen 2.

Busto del DR. Rafael A. Calderón Guardia

Autor: Juan Portugués Fucigna

Fuente: Patrimonio Cultural Caja Costarricense de Seguro Social.

conocimientos entre las  
generaciones. (UNESCO, 2014,  
p.132).

De ahí que este proyecto recaiga en la importancia de conservar y proteger el patrimonio cultural, el cual enlaza un complejo conjunto de memorias colectivas que se establecen a partir de la imagen estética y física de la escultura en bronce. Para conservar esas memorias a partir de la obra, ha de hablarse del desarrollo sostenible, que se plantea como “no sólo protección frente a las condiciones ambientales adversas y el daño intencionado, sino también cuidados constantes y renovación permanente” (UNESCO, 2014, p.132). Por ello, se considera pertinente mantener una constante revisión del estado de las obras en bronce de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Se considera primordial, además, señalar ese desarrollo sostenible del patrimonio en la conservación preventiva. Lo anterior en función de ser una estrategia metodológica, la cual tiene como objetivo minimizar el impacto de deterioro en el material, por medio de un seguimiento controlado de la obra (Herráez, J., Rodríguez, L., 1999, p.3). Al respecto, se manifiesta, a modo de utilidad, agregar un postulado enfocado en la materia y la imagen, el cual destaca que: “la materia como epifanía de la imagen da entonces la clave del desdoblamiento que ya se ha apuntado y que se define, así como estructura y aspecto” (Brandi, C., 2004, p.20). Es decir, la importancia de conservar una obra artística se da por su polaridad al ser material físico que se investiga, se controla y se preserva. Por tanto, se puede afirmar que dichos esfuerzos por conservarla se deben a que esta es una imagen con significado y reminiscencia cultural.

Asimismo, se propone evidenciar el papel esencial que tiene la función del acto de conservar, cuyos profesionales se enfocan en aplicar los conocimientos teóricos y

técnicos, siempre en un marco regido por el respeto histórico y arqueológico de la pieza que se vaya a intervenir, tal y como lo señala la teórica Bustinduy (2010): “respecto a la sostenibilidad temporal, las intervenciones de Conservación sobre un Bien Patrimonial, tienen una finalidad principal cual es, prolongar su «vida» en el tiempo para que puedan ser transmitidos a generaciones venideras” (p.70).

Con base a la cita anterior, este trabajo busca promover el seguimiento e involucración de parte de estudiantes, profesores e investigadores que deseen incursionar en dicho campo de especialización. Es importante conservar los bronce del campus Rodrigo Facio debido a que el material con los que están diseñados no suele identificarse como un material que se deteriora, pero su proceso de cambio y deterioro es verdadero en cuanto a que es un material que se encuentra expuesto constantemente al ambiente exterior.

#### **IV. Delimitación del tema**

Este trabajo busca generar un aporte en el área de la conservación del patrimonio escultórico de la Universidad de Costa Rica. Por lo tanto, es pertinente desarrollar una exploración teórica con el fin de establecer parámetros preventivos que propicien un marco de conocimiento al público en el tema de conservación, dirigido a esculturas elaboradas en bronce. Por ello, cabe mencionar conceptos vitales en el área de la restauración, por ejemplo, lo planteado por César Brandi (1988) al definir que:

“La restauración debe dirigirse al restablecimiento de la unidad potencial de la obra de arte siempre que esto sea posible sin cometer una falsificación artística o una falsificación histórica, y sin borrar huella alguna del transcurso de la obra de arte a través del tiempo” (p.6).

De este modo, todo fundamento de acción que implique la conservación y la restauración respetará los elementos de la obra original. En estos campos de estudios, se vuelve una prioridad salvaguardar la historia de una obra ante las prácticas de reconstrucción o reinterpretación, las cuales alteran el ciclo y la huella histórica de las obras.

En cuanto al caso de las esculturas elegidas para el desarrollo de los protocolos de conservación, su selección se debe a condiciones de deterioro evidentes en el material. Dichas condiciones reúnen los recursos para generar un protocolo basado en hipótesis, de carácter general, a partir de lo que se puede observar en cada una.

Por tanto, esta será una investigación que se enfocará en un protocolo para el diagnóstico y monitoreo de los bronce, con el objetivo de fortalecer el conocimiento teórico y práctico de la conservación de las esculturas en bronce.

## **V. Objetivos**

### **1. General**

Elaborar un protocolo de conservación, como referente teórico y práctico, para la preservación del patrimonio escultórico del campus Rodrigo Facio.

### **1.2. Específicos**

- A) Analizar los protocolos de conservación aplicados a obras en bronce, como medio de un estudio documental, para una identificación de los criterios y metodologías aplicadas.
  
- B) Producir un prototipo en bronce como ejemplar para aplicar parámetros de conservación preventiva en pátina, estructura y soporte sobre dicho material.
  
- C) Establecer protocolos descriptivos de conservación del monumento a Rodrigo Facio, busto a Carlos Monge, el busto a Luis Demetrio Tinoco, busto a Rafael Obregón Loría y el busto a Rafael Ángel Calderón, para el desarrollo de los principios teóricos y prácticos de la investigación.

## **VI. Metodología aplicada a la investigación**

La metodología utilizada será de enfoque cualitativo, en dirección a dar análisis y pruebas con hipótesis. Caracterizada por ser de tipo explicativo, exploratorio y descriptivo. Lo anterior porque se va a trabajar un protocolo en el que se explique causas, fenómenos físicos y sociales que giran entorno al estado físico de la obra escultórica en bronce. Esto por medio de estudios previos basados en investigaciones científicas por conservadores profesionales, especialistas en metales y obras en bronce emplazadas en el exterior.

En la definición de actividades, se realiza la consulta teórica de conceptos pertinentes al tema de estudio. Aunado a ello, el uso de entrevistas a expertos en el campo de investigación. Un segundo campo abarca el área técnica, en dicho ámbito se desarrolla la maqueta de la obra o prototipo plástico. Tal cuestión, específicamente, para lograr una pieza fundida en bronce, donde intervienen conocimientos particulares de la especialidad en escultura como lo es el modelado en arcilla y cera, preparación de moldes, incorporación de revestimiento y técnicas basadas en fundición.

Por otro lado, la documentación en fotografía es clave en esta etapa. Además, acompañado del proyecto del prototipo, se hará una valoración descriptiva de las obras de bronce ubicadas en el campus universitario Rodrigo Facio. Entre ellas, se encuentra el monumento a Rodrigo Facio, el busto a Carlos Monge. También, se aplicará este procedimiento al busto de Luis Demetrio Tinoco, Rafael Obregón y Rafael A. Calderón Guardia. Aquí, se plantea el uso de la teoría en investigaciones basadas en conservación de obras en bronce y el uso de herramientas digitales para generar un mapeo de las mismas.

Finalmente, el resultado que se espera es que el desarrollo del primer y segundo objetivo sirva de apoyo para lograr el tercero de la investigación. Este último, caracterizado por ser el espacio donde los elementos técnicos y teóricos tanto en el área de la escultura como de la fundición se ponen a servicio. Dicha asistencia se efectúa para brindar significado, valoración y explicación a lo que se ve y se puede proyectar en el prototipo visual como en las obras emplazadas.

## **1. Definición de actividades y tareas básicas**

La investigación mantendrá un carácter de recopilación teórica, tanto del área histórico de cada obra como en el área técnica, además de valorar su estado actual. Para el caso del producto o resultado visual, se pretende aplicar los métodos de conservación a un prototipo en bronce para la demostración y aplicación de los protocolos que se establecerán como resultado de la investigación teórica.

### **1.1. Definir las actividades del taller de graduación**

Establecer horarios de trabajo para elaboración del prototipo en bronce que incluye el molde de silicón, así como la aplicación de la técnica de cera perdida. Asimismo, la integración de la copa de alimentación, salidas de aire y coladas, fundición de la pieza, medición de la temperatura, aplicación de soldadura y acabados. A esto se añade también, el uso de la pátina de ácido nítrico en el taller de fundición artística, el reconocimiento y la diferenciación de materiales para la elaboración del producto escultórico.

### **1.2. Hacer estudios en soldadura y protección del bronce**

Se ha de investigar los tipos de corrosión, exfoliaciones, lagunas presentes en obras, aplicación de patina, ceras y aceites protectores a la corrosión. Al mismo tiempo, se tiene que indagar sobre los tratamientos de las pátinas, películas, así como

recomendaciones, causas y consecuencias ante una mala aplicación de químicos y sustancias a la superficie del bronce.

### **1.3. Valoración de los procesos más convenientes según los casos particulares de cada obra**

En primer lugar, para realizar una estimación, hay que hacer un estudio de protocolo para cada obra en específico, con respecto a su estado, condiciones actuales, recomendaciones a trabajar. Además, de la identificación de problemas o causas directas e indirectas de un daño presente, ya sea este por causas humanas, animales, a causa del ambiente o de reacciones químicas (tanto de la obra como de su soporte). Finalmente, se aclara que esta etapa será un estudio teórico de las alteraciones extrínsecas en las obras originales.

### **1.4. Realizar consultas a los artistas de las obras**

Valorar la originalidad de cada obra y sus características propias, con el fin de apoyar el diagnóstico de las obras con base a la perspectiva, gesto plástico e intención del autor original.

### **1.5. Recopilar estudios sobre intervenciones anteriores en las obras**

Como parte del estudio histórico, es preciso averiguar fuentes y centros de información que poseen estudios sobre intervenciones anteriores en obras públicas.

Se destaca, entre dichas fuentes, el Museo +UCR y Servicios Generales de la Universidad de Costa Rica, municipalidades del estado costarricense, departamentos de historia y conservación del patrimonio cultural.

#### **1.6. Aplicar protocolo de conservación en prototipo**

Aplicar pátina protectora, cera microcristalina, un pin de bronce al prototipo con acabados recomendados e impermeabilizantes a su base de cemento.

#### **1.7. Exponer protocolos recomendados en la investigación**

Ejecutar la defensa del trabajo final de graduación, en la cual se ha de exponer los alcances de la investigación, limitaciones, los problemas, la justificación e importancia de la misma.

## VII. Estado de la cuestión

Como punto de partida, se toma en cuenta estudios basados en los monumentos. Un acercamiento a ello es la investigación planteada por Johana Hamann Mazuré, en su tesis doctoral, *Lima: Espacio público, arte y ciudad, 2011*, vinculada a los monumentos de Lima de la primera década del siglo XX y su relación con el espacio público. Por lo que se refiere a la metodología de su estudio, esta se centra en el aporte que la obra de arte monumental le brinda al espacio urbanístico de Lima. Dicha cuestión en el marco histórico del primer centenario de independencia (de 1919 a 1930). Se analiza, además, el comportamiento de las obras en los espacios emplazados. De la misma forma, brinda un estudio explicativo y expositivo de los parámetros estéticos y formales de las obras emplazadas en esos periodos, así como la función del diseño arquitectónico en los espacios públicos que conformaban el ordenamiento urbano en esa primera década de independencia.

Por otra parte, respecto a la discusión a partir de la posmodernidad y sobre el contexto de urbanización peruana, esta, actualmente, ha sido tomada por autoridades locales. Tales entidades limitan la aplicación de una perspectiva urbanística sobre el arte público, en conjunto con la escultura y la urbanización arquitectónica. Estos campos son relegados a una estructura comercial y publicitaria. Por consiguiente, se destruyen espacios arquitectónicos de suma importancia, acto en el que no existe un criterio de conservación que regenere un sistema urbanístico en estas áreas de estudio (Crousse. R. V., 2011, p.16).

A nivel nacional, estas investigaciones mantienen un alcance similar. Un referente importante es Annie Lemistre Pujol, gracias a su estudio titulado *Dos Bronces Conmemorativos y una Gesta Histórica, 1988*. En ella, se habla de los primeros

monumentos en bronce de nuestro país, los cuales marcan una búsqueda de estética basada en un ideario de estado democrático. Por lo tanto, se investiga sobre la obra escultórica de Juan Santa María y el Monumento Nacional. Simultáneamente, se analizan estas obras y se toman como punto de referencia en las influencias de valor estético, además de conceptos liberales provenientes de Francia y la construcción de un estado independiente, promotor de valores y héroes nacionales (Lemistre.A.,1988, p.29).

Para el caso del monumento a Juan Santa María, se relata parte de la historia del representado y el contexto de guerra vivido en Francia. De este, posterior a los sucesos, los líderes políticos, de la entonces Costa Rica, los utilizaron, con ayuda del escultor francés Aristide Croizy, en la representación de la figura patriótica (Lemistre. A., 1988).



**Imagen 3.** Monumento al general francés Chanzy (1885), bronce, autor: Aristide Croizy Fuente: e-monumen.net

Cabe señalar, por otro lado, que dicho escultor tenía experiencia en la elaboración de obras patrióticas, que recordaban a grandes líderes franceses. Por ejemplo, el caso llamado “Monumento al General Chanzy” (1885), este último de su autoría (Lemistre, A., 1988).

Por otra parte, para el caso del Monumento Nacional, su edificación se da a finales del siglo XIX, periodo social que se caracterizaba por mantener un estado gestor económico y cultural. Asimismo, conviene recordar que esta es una etapa social cuya premisa apuesta por la construcción de símbolos, monumentos y espacios públicos.

Este texto constituye un buen referente al describir los inicios de la obra monumental en Costa Rica, ya que estas obras presentan un escenario que reafirman los acontecimientos bélicos por los que Costa Rica, Centroamérica y Latinoamérica pasaron en sus primeras etapas de independencia y de estado autogestor.

Ahora, al situar la escultura en sitios públicos, esta empieza a adquirir un carácter urbanístico, puesto que forma parte de un propósito o conjunto arquitectónico, incluso con una fuerte carga política. Lo anterior porque el objeto emplazado es un medio para unificar al pueblo con las políticas de un gobierno. Al colocar una obra pública, se está también reafirmando ideales políticos de progreso y control del espacio. (Majluf, N., 1994, p.9).

Por lo tanto, se puede identificar un diálogo entre la obra instalada y el público. Tal cuestión, debido a que es un arte para el pueblo, en tanto refuerza un valor de patriotismo y contexto histórico en la estética de la obra, esto, en conjunto con el espacio y la obra arquitectónica que le rodea.

A esto, el autor Baudino (2008) valora el poder de la obra en el arte público, aludiendo que esa obra permanente tiene un fin social, el cual busca “recuperar el sentido cívico tomando conciencia del valor del espacio público y nuestro rol dentro de la sociedad a través del hecho artístico” (p.2). Con esto, el anterior mencionado, lo que intenta es hacer perceptible la conservación de la obra, a partir de una presencia simbólica en el espacio de los usuarios que, de forma cotidiana, la transitan. Además, resulta oportuno mencionar que tal búsqueda es efectuada para construir a partir de esta imagen aptitudes que se sustenten en la acción de compromiso por cada ciudadano en su sociedad (Siah Armajani, 1987, citado en Baudino, 2008).

Con referencia a lo que el autor plantea sobre preservar las memorias a partir de la obra artística, se tomará en cuenta uno de los principales teóricos en conservación de obras y monumentos. De la revista Alianza Editorial “Teoría de la Restauración, 1998”, el autor Cesar Brandi habla del proceso que mantiene el restaurador y conservador a la hora de identificar las necesidades físicas en una obra. Su teoría se basa en la capacidad que conserva el material al construir una doble polaridad en el espectador. Su unidad es soporte en su constitución química, pero a la vez estética e histórica al ser imagen y obra de arte (Brandi, C., 1998, p. 17).

La teoría de Brandi es pertinente en la investigación, pues se busca generar un análisis dialéctico de la imagen en la obra al ser conservada. Tanto este autor como Baudino, en el área proyectual, ven esa necesidad permanente de conservar un legado a partir de la obra emplazada.

Así mismo a la teoría de Brandi, sus escritos se basan en el principio filosófico del planteamiento crítico de la limpieza de obras artísticas. Entre sus criterios de conservación, se encuentra la limpieza parcial o selectiva para futuras intervenciones, apoyado al estudio histórico y estético de la obra (Muños, Z., Regidor, J. y Marín, E., 2016, p.4). Aunado a la teoría planteada por este autor, se toma referencia la carta Internacional sobre la Conservación y Restauración de Monumentos y Sitios (ICOMOS), celebrada en Venecia 1964. Esta acta toma, a modo de principio fundamental, a los monumentos y las obras públicas de los pueblos como un factor vital que el patrimonio nacional de cada país y cada región conserva en la estructura social y simbólica de su población. Además de esta carta, se considera, en el trabajo, la carta de Nara (1994), para citar parámetros de autenticidad; además de la Conferencia Internacional de Atenas (1961) y las cartas de Roma (1972), cuyas primeras directrices

marcaron un enfoque científico en la conservación del patrimonio cultural (Egido, M., Juanes, D. y Bueso, M., 2013, p.8).

Asimismo, es preciso destacar el protocolo elaborado por la museóloga española Isabel María García Fernández (1999). Este se encuentra dirigido a la conservación de obras en bronce, que requieren su traslado o movilidad a un centro cultural. Además de la instalación interna o zona de mantenimiento como logística implementada para la conservación y restauración futura de las mismas.

Otra referencia, que es directa a la investigación, es el aporte de las autoras Martínez y Alonso (2011) del Instituto de Patrimonio Cultural de España, en el que se elabora un informe técnico de los métodos de conservación de la obra y patrimonio metálico. Por un lado, sus trabajos abarcan conceptos vitales en la mediación de objetos, piezas, esculturas y monumentos en bronce, así como la variedad de elementos existentes que participan con el medio y la temperatura, en este caso, la corrosión. Este es un proyecto que promueve, de forma procesual, un trabajo metodológico y científico al intervenir una obra metálica, a través del uso de instrumentos y procesos científicos. Tales como el uso de una ficha descriptiva, la limpieza abrasiva en láser y elementos de protección como las resinas sintéticas y ceras. En adición, brinda una búsqueda técnica en la detección de tipos de corrosión en los metales, cuestión sustentada en una base científica e informativa de los químicos y disolventes a utilizar, según sea el diagnóstico del estado de cada pieza.

Un aporte más, alusivo a la conservación de obra escultórica en bronce, es el proyecto llevado por el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, en los periodos de 1999 a 2005, a una obra escultórica en bronce denominada “El Coloso de la Fe Victoriosa”, ubicada en la catedral de Sevilla. En esta investigación, se brinda

protocolos técnicos en el área de ingeniería y química, así como productos especializados para el bronce.

Continuando con exploraciones, en el margen del estudio de los metales, destaca la restauradora Gómez, del Banco Central de Quito (Ecuador), elabora un estudio titulado “Conservación de Metales de Interés Cultural”. Este señala los principios electroquímicos de la corrosión: por agua, suelos, por picadura, microbiológica, etc. Lo anterior, ayuda a comprender, de una mejor manera, los diferentes tipos de corrosión existentes en un metal. Al igual que esta investigación, el proyecto titulado: “La conservación preventiva y la exposición de objetos y obras de arte” (1999) trabaja con las sustancias del ambiente que oxidan los objetos artísticos en bronce. Entre ellos, se analiza el dióxido de azufre, cuya acción en el metal es producida por efectos electroquímicos del agua y en humedades relativas al 60% (García, 1999, p.245).

Además, existen indagaciones basadas en la composición química del bronce, las cuales permiten identificar los procesos de fundición del bronce y cómo algunas aleaciones (en mayor o menor cantidad ) pueden afectar la dureza del material. Un ejemplo de ello, es la aleación de bronce con cantidades altas de estaño. En adición, se ha comprobado que el estaño, a exposiciones altas de temperatura, es capaz de hacer que el bronce disminuya la calidad del temple, lo cual puede afectar, a futuro, en la resistencia del material en ambientes abiertos (Herra, A., Gara, B. y García, M., 2001, p.21).

Siguiendo con el tema, el Instituto de Patrimonio Cultural de España elaboró un plan de intervención en obra metálica, a partir del uso de técnicas por radiografía, detectando daños internos y diferentes niveles de composición en el metal de la obra artística. Dentro de las funciones del departamento de conservación, se encuentra la

identificación de líneas de forjado, escoriado y detalles en el estiramiento de la masa metálica. El objetivo es evidenciar la calidad de fundición en el material para aplicar un procedimiento pertinente a las condiciones físicas del elemento analizado (Ministerio de Cultura de España, 2010, p.29).

De igual manera, a nivel de la Universidad de Costa Rica, cabe rescatar los aportes que se han dado en restauración escultórica. En el año 2014, se llevó a cabo la restauración de la colección de esculturas en yeso en la Escuela de Artes Plásticas (de aquí en adelante: EAP). Este proyecto se llevó en conjunto con la Universidad de Costa Rica y el Museo + UCR, en colaboración con el Museo de Arqueología Clásica Juan Miguel Dihigo y el Museo Nacional de Bellas Artes en la Habana, Cuba (Zamora, H., 2014, p.7).

Respecto a lo anterior, y de la investigación generada por el escultor Herbert Zamora "*La conservación y restauración de Gipsoteca de la Escuela de la Universidad de Costa Rica*" (2014), se tomará elementos a modo de referencia indirecta. Estos, sobre todo, para definir los criterios generales de protocolo en la selección de materiales, aplicación de soportes y recubrimientos para las obras que se restauraron.

Finalmente, una última remisión, circunscrita en el marco educativo de la Universidad de Costa Rica, es el curso de catalogación para la protección de los bienes culturales. Este fue impartido en julio del 2019, en colaboración con el Instituto Ítalo-Latino Americano, el Instituto de Investigaciones en Arte, el Teatro Nacional y el Museo Nacional. A partir de él, se toma como referencia el formato de catalogación de obras llamado "UNI EN 16095, Conservation of cultural property-Condition recording for movable cultural heritage,2012".

## **VIII. Marco Teórico**

### **1. Referentes teóricos**

En este marco teórico, se plantea dar una serie de términos desarrollados a partir del criterio brindado por historiadores, conservadores, artistas y sociólogos que han aportado teorías de valor y juicios significativos para salvaguardar el patrimonio cultural. Los conceptos investigados tienen, como fin, fomentar una mayor comprensión por parte del lector en el tema de patrimonio y conservación, además de introducir conceptos especializados en el área de estudio.

Seguidamente, se plantea el desarrollo de conceptos tales como la escultura, el espacio público, patrimonio cultural, conservación y protocolos.

#### **1.1. La escultura en bronce y la obra como arte público.**

Este término suele ser amplio: se asocia con el espacio, la tridimensión, el juego de formas, volúmenes, textura y luz. Existen diferentes tipos de esculturas, para el caso de esta investigación, el estudio irá dirigido a la escultura figurativa monumental.

Hay teorías de la escultura que afirman que esta tiene una asociación con el cuerpo y la historia. En tal caso, la obra tridimensional es, frecuentemente, un recurso utilizado para ser monumento en diferentes sociedades. Esto es a partir del cuerpo, que en principio es un concepto arraigado a la escultura, donde esta última se caracteriza por ser categoría al cuerpo (Montes, R. L., 2008, p.32). Siguiendo con el tema del *corpus*, escultores de principios del siglo XX apostaban por una búsqueda basada en los perfiles de la forma, interpretándola a partir de diferentes puntos de vista del cuerpo humano. Este se llamó verdad cúbica, considerando los puntos anatómicos humanos como una serie de infinitos planos y vistas (Wittkover, R., 1980, p.144).

“El cuerpo tiene fuerte conexión con la escultura, debido a que comparten el mismo espacio físico, y simbólicamente la obra tridimensional, sea esta figurativa o no, modifica nuestra forma de relacionarnos con el espacio” (Montes, R. L., 2008, p.23).

Este término es fundamental en esta investigación, debido a que la escultura, simbólicamente, transforma la relación corporal de los objetos y nuestros medios de convivencia con la misma.

Por añadidura, conviene definir la escultura en el arte público. Para tal caso Crousse (2011) parte de dos conceptos. Por un lado, la escultura se ve como un objeto conmemorativo de estética sólida, que se ha venido ampliando en la posmodernidad; alcanzando a formar parte de instalaciones y espacios abiertos, recurriendo, a la vez, a otros métodos de exploración espacial.

De acuerdo con Crousse, la escultura como ente público ha perdido fuerza, y mucha de la desconfiguración de esta en el espacio ha sido por el debilitamiento del aparato estatal, enfrentándose a la economía global (Crousse, R., 2011, p.15).

Al igual que planificar un sistema urbanístico, proyectado al consumo y comercio en la población, la escultura fijada en un espacio va a cumplir esa misma idea (pensada a partir de fijar un objetivo social): remitir ideales promovidos.

Volviendo a la fundición, este es un procedimiento muy antiguo, como se pudo visualizar en el párrafo anterior, el bronce, por sus capacidades de resistencia, es la aleación mayormente indicada para emplazar piezas públicas. Por otra parte, existen varios procedimientos de fundición, verbigracia, técnicas de fundición precolombina para la creación de herramientas y artefactos de cobre y oro; la técnica de moldes de cera perdida, fundición en arena, fundición centrífuga, por remplazo de polímeros,

sistema europeo de caña para coladas de alimentación, entre otros. Para el caso del presente estudio, se explicará solamente el proceso de cera perdida, debido a que es la técnica más cercana al método de aprendizaje en el taller de fundición de la Universidad de Costa Rica. Al mismo tiempo, se entiende que la obra pública en bronce emplazada en el campus Rodrigo Facio fue realizada a partir esta técnica en el taller de fundición. Ver anexo (M)

Por otro lado, su procedimiento comienza con la elaboración de un molde, al cual se le aplicara salidas de aire y coladas, formando una especie de estructura base con conductos. Seguidamente, se integra alrededor de este un molde con lámina de lata para recibir el chorreado del revestimiento, cuya mezcla se da por una combinación de partes iguales de yeso y arena sílica. En otro sentido de las cosas, como un antecedente histórico de esta técnica, se dice que, en sus inicios, fue creada por la interpretación humana a partir de los procesos geológicos que se veían en la fosilización de los animales (Pila, X., 2010, p.1).

Por contraste, en el taller de fundición de la Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, se aplica un molde de cera protegido por una mezcla de yeso y arena sílica, dentro de un recipiente de acero. Esto para soportar la temperatura a la que se expondrá dicho recubrimiento.

En el proceso, el paquete realizado en yeso y arena es introducido a un horno para ser calentado. Con esto, el revestimiento se endurece y el modelo de cera se derrite. Como resultado, se obtiene un molde vacío, que es adecuado para vaciar el bronce líquido. Luego, se soldan una serie de coladas y filtros con salida de aire, a fin de que el material pase por estos últimos. Para la fundición del molde de cera perdido, los pasos a seguir son los siguientes: antes de nada, la preparación de la mezcla de cera; en segundo

lugar, el colado de la matriz de cera y alistar el recubrimiento de la pieza. Después, el calentamiento de este y el desencerado, la disposición del espacio para colar bronce. Una vez colado el bronce, se pasa al desembalaje y enfriado del material, la soldadura, el pulido y la preparación de pátina y acabado de la pieza (Pila, X., 2010, p.8).

También, la técnica de molde perdido se puede elaborar a partir de una pieza de espuma de poliuretano, la cual se gasifica de forma rápida con el material fundente. Para este método, se debe conseguir materiales permeables que, además de revestimiento, funcionen para contraer las reacciones químicas de la espuma una vez en el proceso de fundición. Asimismo, esta técnica presenta mayor facilidad y poca inversión en materiales. Otro rasgo es que sus acabados son de una calidad media, en comparación con los moldes elaborados en cera (Pila, X., 2010, p.12). Por otra parte, es imperativo aclarar términos similares en este campo, como lo es la obra de arte, el bien cultural y el patrimonio cultural. Respecto a lo anterior, se define que:

Se trata de tres conceptos relacionados, a menudo usados como sinónimos, aunque no significan exactamente lo mismo. Una obra de arte es una materia o un fragmento de materia en el que reconocemos un valor artístico, además de criterios y teorías de la conservación y la restauración del patrimonio artístico a lo largo de la historia — un valor histórico y un valor cultural. Puede tener también un valor funcional y económico. En todo caso, una obra de arte no es siempre única. Además, toda obra de arte es un bien cultural, aunque no todos los bienes culturales son obras de arte. Un conjunto de bienes culturales poseído por una persona, una institución o un estado se denomina patrimonio cultural y a menudo va asociado a un valor económico (Abancó, M., 2016, p.4).

Todavía cabe señalar que hay que tener clara esta división de términos que hace Abancó, empezando por la obra de arte. Esta última, atribuida por la o el artista y su propuesta de representación. Asimismo, se define como un bien cultural puesto que forma parte de una colección o ente propietario y al hablarse de un conjunto escultórico, se está hablando de un patrimonio cultural de obras, ya que en su conjunto son reflejo o representación de un estado social, político y legislativo.

Se destaca este último término en la obra, en vista de que constituye proyección de un estado social y de una historia. Se define, entonces, que las obras conmemorativas tienen un espacio y lugar definido. Esta característica se empieza a desligar con obras como el “Balzac” de Auguste Rodin, donde su ejecución fue contemplada a nivel subjetivo por el artista, la cual no fue remplazada por orden del novelista de dicho nombre. Debido a ello, nace la escultura moderna, donde el espacio y el lugar definido se vuelve más complejo de situar (Krauss, R., 2002, p.64).

Para finalizar, se debe comprender que una obra de arte pública conmemorativa, a un personaje o un hecho histórico, se encuentra antes de este rompimiento de espacio y de lugar. Lo anterior porque estas obras han de ser aceptadas por quienes las solicitan a partir de su ejecución. En definitiva, el mensaje semiótico ha de compartirse siguiendo una historia, ideales y principios, pues todos estos elementos dirigidos a una estética visualmente determinada.

## 1.2. Patrimonio cultural

El término de *patrimonio cultural* se basa en una noción que involucra tanto elementos materiales como inmateriales y espirituales, que caracterizan y marcan una diferencia en los rasgos culturales de un estado. En este campo, se ingresa tradiciones, creencias, lengua, técnica, moda, baile y expresiones. El concepto de patrimonio, por su parte, empezó a calar en el imaginario social, producto de los contextos bélicos de la Segunda Guerra Mundial en países anglosajones (Prado, J., 2007, p.11).

A su vez, se define como un continuo temporal, donde se expresa en tiempo y espacio. Además, se afirma que tiene una cultura arraigada a sus orígenes, pero que también, en su presente, sigue de forma dinámica construyendo patrimonio (Tello, S., 2013, p.102). Sobre el concepto de temporalidad, este se ve estrechamente asociado con el preservar. Ejemplo de ello, es el aporte teórico de Brandi, en contraste con el de Bustinduy, quienes posicionan sus criterios acerca de la conservación sostenible y su importancia, al ser esta una práctica de constante uso respecto a las obras de carácter patrimonial.

De modo que cabe preguntarse, ¿qué hace valioso el conservar una obra de arte que ha perdido su carácter artístico para ser un objeto de museo? De acuerdo con Brandi, se nos plantea el hecho de que una obra de arte maneja tres estados: el que se encuentra en el proceso creativo del artista al estar haciendo la obra, el que se logra al terminar la obra y el momento de ser mostrada, y el que es percibida y asimilada por el público (p.29).

Los tres estados formulan un tiempo, el cual se llamará histórico y es tan volátil que no dependerá de si el artista está o no presente de forma simbólica en la obra. Lo que hace valioso el tiempo en una obra conservada, es la facultad que le brinda la

sociedad y la intención ejecutora de desligarse de ese tiempo histórico y transformarlo en un tiempo temporal. En otras palabras, la conservación va dirigida a un espacio donde el tiempo no la define, sino el gusto social por ser conservada y, por ende, se vuelve inmutable al romper barreras cronológicas. Esto debido a que deja de partir de la reminiscencia histórica, cuyo valor es siempre contemplado, pero la intención simbólica de la temporalidad que la hace cambiar (p.30). Sobre el concepto de patrimonio, este es el cúmulo son los orígenes y los hechos históricos que marcan a una nación, que promueven el construir, proyectar y visualizarse en el patrimonio; es el sentir y darse una definición como ser en sociedad y cultura (Prado, J., 2007, p.11).

### **1.3. Conservación del patrimonio mueble e inmueble**

A todo esto, poniendo al descubierto siglos de historia, de cultura y de arte, se crean grupos de especialistas interesados en conservar ese bagaje patrimonial heredado. Para centrar el estudio, se da énfasis al periodo de la modernidad, debido a que en este periodo nacen teorías focalizadas en conservación. A su vez, los gobiernos y organizaciones internacionales se reúnen para crear acuerdos. Además, nace el convenio de La Haya (1954), que establece protocolos para salvaguardar bienes culturales en caso de conflictos armados (p.11).

Asimismo, cabe mencionar que la Convención de la UNESCO de la protección del patrimonio mundial y natural, celebrada en París de 1972 y la convención de la Organización de Estados Americanos (OEA) sobre la Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas, que tomó lugar en Chile—entre otras cartas— efectuaron declaraciones y recomendaciones dirigidas a la conservación, difusión y promoción de espacio, lugares y obras patrimoniales. Por otro lado, en el caso de América Latina, se rescata la carta a Machu Picchu destinada a ciudades Históricas (CIAM, Cusco, 1977), la carta del patrimonio vernáculo construido (ICOMOS, México, 1999). Se agrega, también, el convenio entre la República del Perú y la República de Colombia para la protección, conservación y recuperación de bienes arqueológicos, históricos y culturales (Bogotá, 1989) y la Decisión 588 sobre la protección y recuperación de bienes del patrimonio cultural de los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN, Quito, 2004). Y para finalizar, el apartado de convenciones, hay que citar la ley nacional 7555 de protección al patrimonio arquitectónico de Costa Rica, que se basa principalmente en postulados para proteger la obra inmueble clasificada como sitio, monumento, conjunto y centro histórico (La Gaceta, 1995).

Hay que mencionar, además, el patrimonio cultural tangible. Este vocablo acuña dos categorías: por una parte, se encuentra el ‘patrimonio cultural mueble’, que se caracteriza por ser elementos trasladables, objetos con carácter arqueológico, artístico, utilitario, industrial o científico; al igual que elementos de carácter monumental, ubicados en espacios públicos. Por otra parte, está el patrimonio cultural tangible denominado como ‘inmueble’, que corresponde a estructuras arquitectónicas, habitacionales, institucionales, de carácter industrial, comercial, militar o religioso (IDPC, 2004, citado en Chaparro, M.C., 2018, p.2).

En la categoría de patrimonio cultural mueble, han de ingresar, igualmente, las obras de carácter conmemorativo. Por ejemplo, las mostradas en la presente investigación, basada en los bustos en bronce, los cuales representan a los decanos y fundadores de la Universidad de Costa Rica.

En consecuencia, el patrimonio cultural tangible es un fuerte conector sobre las memorias del pasado. Autores como Díaz-Escribano, Ponce y Verdú (2016) justifican su idea en el valor sentimental e identitario de los grupos. De igual manera, es una herramienta visual para construir inclusión grupal, aunada a la conciencia crítica que ayuda a comprender a las sociedades anteriores (Chaparro, M.C., 2018, p.3).

Adicionalmente, hay que recalcar que el patrimonio cultural tangible precisa del tratamiento continuo para la preservación de su estado. De hecho, se necesita mantener esfuerzos de conservación y restauración, a causa de su deterioro natural. En adición, se destaca la necesidad de buscar estrategias de conservación y de inventario. La importancia de ello recae en la obligación de disminuir altos costos de intervención a partir de seguimientos y análisis constantes en el estado de las obras (Chaparro, 2018).

Para el caso de Costa Rica, autoras como Aguilar (2016) subraya el valor que tiene el patrimonio monumental y arquitectónico de nuestro país. Concretamente, señala que este patrimonio debe considerarse elaborado y conservado a partir de la memoria del pueblo. Dicho de otro modo, construir planes de conservación y diseño de monumentos, así como espacios arquitectónicos que sean tanto funcionales como estéticamente planteados desde una memoria colectiva con la que el pueblo se ha sentido más integrado en el espacio de transición (p.254). El patrimonio monumental, como se dijo de forma previa, debe ir acompañado de principios intangibles, es decir, la memoria social.

#### 1.4. Conservación

Por lo que se refiere a la conservación, el Consejo Internacional de Museos define el concepto a partir de:

**Conservación** – Todas aquellas medidas o acciones que tengan como objetivo la salvaguarda del patrimonio cultural tangible, asegurando su accesibilidad a generaciones presentes y futuras. La conservación se divide en preventiva y curativa; por otra parte, se encuentra la restauración. Todas estas medidas y acciones deberán respetar el significado y las propiedades físicas del bien cultural en cuestión. β Conservación preventiva – Todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas. Se realizan sobre el contexto o el área circundante al bien, o más frecuentemente un grupo de bienes, sin tener en cuenta su edad o condición. Estas medidas y acciones son indirectas – no interfieren con los materiales y las estructuras de los bienes. No modifican su apariencia (Consejo Internacional de Museos (ICOM), 2008, p.1).

Este es un término general que engloba diferentes métodos para proteger una obra, ya sea el espacio en que es ubicada, las formas de traslado y embalaje para evitar un mayor daño físico. Lo anterior, junto con el uso de herramientas de medición (como la humedad y la temperatura) para mantener estables las piezas analizadas. Todo ello, son medidas enfocadas a la conservación de la pieza, a partir de su composición y del espacio en que estará, sea esta guardada o en exposición.

Asimismo, se deben valorar dos elementos implícitos en un patrimonio antes de aplicar una conservación. El primero de ellos, es que la obra logre poseer una sostenibilidad temporal, es decir, que sus propiedades físicas intervenidas logren

mantenerse con el paso del tiempo. El segundo, que la obra posea un bien económico, mejor dicho, que invertir en su conservación sea justificable para generar cultura, empleo y beneficios a un sector o varios (Pilar, M., 2010, p.71).

Por otro lado, mantener un elemento de patrimonio recae directamente en influencias subjetivas de valor, debido a que el objeto se conserva al entender su bagaje histórico y de la experiencia misma que la persona o el grupo posee con el objeto (Prado, J., 2007, p.12).

Adicionalmente, se apunta a que los especialistas vean la conservación como un plan para salvaguardar la obra a partir de la educación cultural. También, está la tarea de los especialistas en conservación por desligarse de juicios teniendo al público visitante como el ente que altera la obra expuesta (Guichen, G., 2013).

Esto se toma en cuenta en un protocolo preventivo de conservación, debido a que son medidas de análisis y planificación social, cuya acción posibilita un mejor rol de entendimiento, tanto del conservador como la del visitante. Es aquí, donde ambos entes se organizan para salvaguardar el patrimonio expuesto en un museo, galería o espacio público (Guichen, G., 2013, p.21).

Además, Guichen asegura que la conservación del patrimonio debe verse en contextos amplios. Se toma en cuenta edificios históricos, paisajes culturales, yacimientos arqueológicos que atestan elementos inmateriales (como ritos), tradiciones y celebraciones de la cultura (p.30). Por este motivo, el patrimonio intangible va de la mano con un espacio arquitectónico, una obra monumental o un trabajo bidimensional. Se debe agregar que el conservar ese objeto ayuda a que no se divida el material simbólico de la obra tangible sumado a la existencia de una revalorización (Pilar, M., 2010, p.73).

En contraste, un protocolo de conservación debe ir junto con los departamentos de instituciones y museos encargados en dirigir diferentes acciones de promoción cultural. Incluso, hay ejemplos de instituciones que, en la división de las planillas, descentralizan la acción que puede generar un equipo interdisciplinario calificado para la conservación de patrimonio. A su vez, el patrimonio debe apostar un trabajo en conjunto con la restauración y departamentos generales de bienes culturales, dividiendo y acuerpando esfuerzos de un departamento a otro. Esto para lograr una real eficacia en su propio mantenimiento, previniendo así costosos gastos en el sustento de una obra, mientras se tiene a disposición espacios de trabajo donde se investigue cómo conservar debidamente un bien cultural (Guichen, G., 2013, p.36).

El concepto de conservación, guarda a la vez, otro subtérmino que es conocido como preventivo, a este se le atribuye que:

Es una estrategia de conservación del patrimonio cultural que propone un método de trabajo sistemático para identificar, evaluar y detectar los riesgos de deterioro de los objetos, colecciones, y por extensión cualquier bien cultural. Su objetivo fundamental es minimizar dichos riesgos, actuando sobre el origen de los problemas, que generalmente se encuentran en los factores externos a los bienes culturales, evitando con ello su deterioro o pérdida, y la necesidad de acometer drásticos y costosos tratamientos aplicados sobre los propios bienes (Herráz, J., Durán, D. y García, E., “Plan nacional de conservación preventiva”, Instituto de patrimonio cultural de España (IPCE), 2017, p.3).

Esta noción, partiendo de la conservación en general, interviene de forma específica en el espacio donde estará el objeto de valor. Por lo tanto, se da mantenimiento al espacio y se brinda los medios necesarios para garantizar la

conservación de la obra en dado sitio. Asimismo, ha de aclararse que el mantenimiento preventivo cumple con prolongar el estado actual de la obra. Lo anterior, es una medida que estabiliza los procesos naturales de deterioro por un lapso determinado. Se entiende, además, que existirán obras emplazadas en lugares públicos en las que difícilmente se pueda aplicar la conservación preventiva. Dicha cuestión, teniendo en cuenta que estas sufren constantes cambios en temperatura, choques térmicos y presencia de cloruros; producto de la lluvia ácida y otros agentes corrosivos y oxidantes, el cual es un elemento importante a tomar en cuenta para esta investigación, que se enfoca en obras públicas.

Por otra parte, también existe la conservación curativa. Esta, a diferencia de la conservación preventiva, es ejecutada en una etapa en la que el objeto de patrimonio artístico ha sufrido daños, tanto en su estética como en su composición física. Es una medida inmediata que promueve disminuir el deterioro actual de la pieza y así, estabilizarla. El siguiente apartado amplía, en mayor medida, el término:

Todas aquellas acciones aplicadas de manera directa sobre un bien o un grupo de bienes culturales que tengan como objetivo detener los procesos dañinos presentes o reforzar su estructura. Estas acciones sólo se realizan cuando los bienes se encuentran en un estado de fragilidad notable o se están deteriorando a un ritmo elevado, por lo que podrían perderse en un tiempo relativamente breve. Estas acciones a veces modifican el aspecto de los bienes (Consejo Internacional de Museos (ICOM), 2008, p.2).

Por ende, son medidas que se aplican en casos de deterioro, al contrario de la conservación preventiva, el trabajo curativo no evita un daño, puesto que se parte de una obra que ya se encuentra en un proceso de deterioro.

Cabe hacer énfasis en la definición de protocolo de conservación, que es un método de trabajo que facilita detectar de forma prematura algún proceso de deterioro en la obra (Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2013, p.9). Aquí también se incluye no solamente el diagnóstico en la obra, sino los riesgos que a futuro pueda presentar en el espacio que permanecerá. Asimismo, en un protocolo, se realizan valoraciones de las colecciones, al igual que se brinda apoyo a las instituciones mediante la activación y gestión de la conservación preventiva.

### **1.5. Restauración**

Dado la exposición de los términos anteriores, conviene ahora preguntarse sobre el papel de la restauración. Es aquí, donde se debe dar una diferenciación clara entre este concepto y la definición de conservación. Para hacer mayormente comprensible estos dos términos, Abancó (2016) define que:

La conservación es toda intervención imprescindible sobre un objeto artístico para garantizar la salvación de la materia que lo compone y su perdurabilidad a través de los tiempos. Puede englobar conceptos como consolidar, fijar, mantener o limpiar. La restauración, en cambio, es una intervención prescindible para la perdurabilidad y salvación de la materia que compone el objeto artístico, pero necesaria para su lectura histórico-artística y su comprensión. Engloba conceptos como rehacer, repintar, reconstruir o reintegrar. Cuando se trata de devolver la función perdida a un edificio o a un objeto es más apropiado emplear el concepto de rehabilitación o reparación (p.4).

La restauración, por lo tanto, trabaja en el significado regenerativo de la pieza. En otras palabras, esto quiere decir que habrá casos en los que la restauración hará uso de la comprensión global de una cultura o un pasado a partir de la búsqueda por completar una pintura, un relieve o una vasija, cuyos fragmentos originales desaparecieron con el tiempo. Debido a ello, la intención por integrar faltantes en las

piezas, las cuales, también, son conocidas como lagunas. Empero, la conservación defiende la presencia de lagunas en obras, gracias a que estas muestran el registro que ha sufrido la pieza a lo largo del tiempo. Entonces, se trabaja con los principios de fidelidad, legibilidad y reversibilidad (Pilar, M., 2010, p.74). Por tanto, conviene aclarar estos conceptos. Primero, la fidelidad, entendida a reintegrar partes, siempre y cuando, estas sean previamente documentadas como elementos originales de la obra. Segundo, la legibilidad involucra que las partes intervenidas sean distinguibles de las originales. Por último, la reversibilidad, que se comprende a partir de que todo material sea accesible a volver a ser intervenido de acuerdo con futuras restauraciones y con criterios que pueden entrar en validez.

Se debe agregar que ambos campos de trabajo comparten la lógica profesional de ejecutar los cuidados preventivos en busca de que estos sean retomados a futuro. Cabe señalar, de la misma forma, que el ambiente deteriora una obra artística y, por ello, la labor de conservar y restaurar se vuelve constante, al igual que un registro archivado sobre el historial de salud de un paciente en el hospital. Dicha acción, Cesare Brandi (2004) la reafirma al aseverar que:

En la actuación práctica, esta exigencia histórica deberá traducirse no sólo en la diferenciación de las zonas reintegradas, ya explicitada en razón del restablecimiento de la unidad potencial, sino también en el respeto a la pátina, que puede concebirse como la propia sedimentación del tiempo sobre la obra (p.33).

Con este apartado, se toma en cuenta el valor que el tiempo tiene en la obra, concepto que el patrimonio cultural también comparte y cuyo ejercicio profesional se

puede entender a partir del plasmar un aporte físico en la obra. Esta contribución, si se logra de manera satisfactoria, será una guía de registro para futuras intervenciones.

Siguiendo con el planteamiento de dar significado al objeto simbólico, este cobró mayor interés con la concepción cultural a finales del siglo XIX y principios y mediados del siglo XX. En este periodo, las sociedades modernas empezaron a construir una idea del objeto y la estructura habitable para relatar una historia antigua de culturas desaparecidas. A esto, es oportuno destacarle la labor de disciplinas como historiadores del arte, antropólogos, etnógrafos, etc. Al mismo tiempo, conviene citar las precisiones científicas con el descubrimiento del carbono catorce en 1940, lo que dio paso a la posibilidad de catalogar fechas históricas con los registros presentes, construir líneas de tiempo y poder generar significados que empezaron a ser transmitidos.

Anterior a estos hechos, a mediados y finales del siglo XIX, salen a la luz pensadores que observan este fenómeno y ven en la restauración y conservación la opción de brindarle al público principios de ejecución en dichas profesiones. Entre ellos, se tiene a dos precursores antagonistas. Por una parte, el filósofo y escritor Viollet le Duc (1814-1879) y, por otra, el artista y sociólogo John Ruskin (1814-1900). El primero, con un criterio y método más funcional al restaurar una obra y, el segundo, dirigido a una búsqueda más naturalista por conservar el arte existente, previniendo alterar, lo menos posible, obras arquitectónicas. Esto último, debido al valor histórico del tiempo, que las ha hecho físicamente lo que en la actualidad son (Ramos, S.C, 2006, párr. 3).

Con base al planteamiento de Ruskin, el restaurar era el “descubrir el aspecto originario que se ha perdido por decadencia, accidentalmente o por alteraciones inoportunas (Ruskin, J., 1842). Y en definitiva, Ruskin, para su época, una sociedad

británica sumergida por el inicio de una era industrial que priorizaba la reconstrucción y el innovar por encima de conservar la obra arquitectónica, mantenía un pensamiento basado en la naturalidad y la legitimidad de la obra. Incluso, redacta un ensayo llamado “Las siete Lámparas de la Arquitectura (1849)”, donde divide, a través de la analogía de la lámpara, directrices de conservación con el fin de respetar las estructuras arquitectónicas. Estas son: a) la lámpara de la honestidad, que explica que, de parte del arquitecto, se utilice los materiales más esenciales para generar la utilidad proyectada; b) la lámpara del sacrificio, que simboliza el esfuerzo empeñado en la construcción del inmueble.

Después, el teórico continúa con la lámpara de la verdad. En esta, señala que en la arquitectura se utilice los materiales reales a la obra original y no falsificaciones que aparentan ser otro material. Seguidamente, está la lámpara del poder, la cual hace referencia al gusto sublime que genera en el espectador las dimensiones de la estética de una obra, además del poder de atraer, de respetar y venerar ese bien público. Por otra parte, la lámpara de la belleza, que está ubicada en la acción del que la produce. Una más es la lámpara de la vida, asociada a la obra patrimonial del humano y construyendo un todo en el espacio (Caes, O., 2013).

En otra estancia, se encuentra la lámpara de la humildad y la obediencia, que en sí se resume en no finalizar una construcción sin antes consultar por quién la inició, al igual que el tema del tiempo y el respetar las guías por quién aplicó una conservación anteriormente. Y por último, está la lámpara de la memoria, que sitúa a la obra pública o arquitectónica como el elemento de trascendencia cultural, situada en un espacio donde constantemente está el devenir de una sociedad (Caes, O.2013).

La postura de Ruskin dio paso a seguir construyendo nuevas perspectivas para la conservación de espacios públicos, ya que en su obra se puede evidenciar la riqueza y sensibilidad por mantener un bien cultural.

Por lo que se refiere a la figura de Viollet le Due, este aseguraba que un edificio, para recuperar su estado de utilidad, se le tenía que proporcionar las condiciones para que fuese habitable y, eventualmente, funcional a la actividad que se le fue asignada desde un principio. De no ser así, su provecho como elemento patrimonio perdía valor y se convertía en una pieza de museo (Ramos, S.C, 2006, párr. 5). Con el paso del tiempo, su teoría entró en desuso por diferentes variables, por ejemplo, el patrimonio inmueble. Sin embargo, su esencia es rescatable al evaluar contextos donde el bien inmueble podría tener las condiciones de volver a ser habitable.

En resumen, la conservación cumple la función de salvar una obra a partir de preservar su estructura química y de múltiples factores que ha enfrentado con el pasar del tiempo. La restauración, por su parte, busca la comprensión del público y rehabilitar el pasado histórico de las obras por medio de su integración estética, dicha rehabilitación también se da en la arquitectura.

En cuanto al concepto de conservador y restaurador de bienes culturales, este es un término actual que se le acuña a la persona cuya profesión se encarga de proteger el patrimonio histórico de las obras. La denominación de conservador y restaurador de bienes culturales nació debido a la curiosidad de las sociedades del neoclásico por generar un sentido a los restos arqueológicos de las ruinas de Pompeya y Herculano. Esto en el arte antiguo, según Martínez (2009) en la siguiente cita:

La renovación de estos intereses hacia el mundo clásico hizo que los hombres dirigieran sus miradas hacia el pasado, dándole importancia al monumento como

valor documental, enfocándose la obra de arte a través de un ángulo visual más amplio, además, la necesidad de conservarlo (parr.24).

A partir del siglo XVIII, se fueron gestando iniciativas para clasificar la protección del patrimonio cultural de épocas que venían considerándose desde tiempos antiguos y de obras que empezaban a mantener un carácter histórico de gran valor. Por lo tanto, existieron iniciativas para catalogar a las personas que se encargaría de proteger el patrimonio artístico. Empero, no es hasta inicios del siglo XX, que una serie de directrices y cartas oficiales, i. e., la carta de Venecia 1964 o la teoría de restauración (1963) de Cesar Brandi, que se empieza a dar un mayor entendimiento de los criterios para formar profesionales en esa área de trabajo.

Con el tiempo, se dan mayores acuerdos en la designación de entes y departamentos para la conservación del patrimonio mundial. Un ejemplo de ello, es la Organización de Naciones Unidas (ONU), que en la reunión de París el 21 de noviembre de 1972, se acordó la creación de un comité intergubernamental de protección del patrimonio mundial cultural y natural (Prado, J., 2007, p.63). Este ente, participa con el Consejo Internacional de Monumentos y Lugares de Interés Artístico e Histórico (ICOMOS) y en los estados miembros a la UNESCO. Dicha colaboración se da con el fin de generar acuerdos importantes y ser, además, un ente receptor de las similitudes y diferencias que pueden existir en la práctica de la conservación de un país a otro (p.63).

Por otra parte, el Comité de Patrimonio Mundial mantiene diferentes funciones y objetivos. Entre ellas, se encuentra el desarrollar estudios artísticos, científicos y técnicos con el objetivo de revalorizar, rehabilitar y conservar el patrimonio cultural y

natural. Además de ello, da asistencia a programas de conservación y rehabilitación de patrimonio a los estados miembros (p.68).

En cuanto a este tipo de acciones enfocadas en el patrimonio, en Costa Rica contamos con el ejemplo de las ruinas de Cartago. Estas, en un principio, se fueron edificando para ser un centro de culto religioso y por causas del terremoto de Santa Mónica de 1910, la obra fue interrumpida. Con el pasar de las décadas, se destinó al uso recreativo de las personas, construyendo así un jardín interno con disponibilidad para los visitantes.

A este tipo de actividad, otras legislaciones como la mexicana la da a conocer con el término de “conservación integrada” la cual se define como:

El conjunto de medidas que tienen por finalidad garantizar la perpetuación de dicho patrimonio, su mantenimiento en el marco de un entorno apropiado, ya sea creado por el hombre o por la naturaleza, así como su utilización y adaptación a las necesidades de la sociedad (Sánchez, P., 2015, p.19).

Esta se dirige a rehabilitar el patrimonio arquitectónico, cambiando o adaptando la función social. Lo anterior, siempre y cuando, si el inmueble ha perdido su función original o las condiciones sociales hayan modificado dicha finalidad.

Del mismo modo, es necesario integrar el concepto de conservación urbanística con obras escultóricas, debido a que todo mueble público lleva consigo un espacio ideológico marcado. Por ejemplo, un país, una capital y un distrito guardan una historia, representada en sus parques, iglesias y bulevares. Por tanto, se afirma que cada conservación que se haga en un bien mueble e inmueble refuerza la conceptualización que las y los habitantes tienen de su lugar de convivencia.

Con respecto a lo anterior, existen limitaciones conceptuales al definir el término de conservar, pues la sociedad interioriza el término a partir de una suma de cuidados externos que no interfieran en este. No obstante, dicho concepto se encuentra limitado debido a que siempre existirá una manipulación presente en la obra. Y claramente, para evitar el continuo daño de un bien patrimonial, se necesitará de algún modo intervenir en él. Eventualmente, mediante un diagnóstico que regulará el nivel de intervención que se llegue a ejecutar. Asimismo, el uso funcional proyectado a una obra pública va de la mano con su capacidad de volver a ser efectivo para la sociedad presente (Nivaldo, A. J., 2015, p.107).

Por otra parte, existe una contradicción de otros teóricos y restauradores en este campo. Por ejemplo, César Brandi (2004) difiere al aseverar que el componente funcional de una obra queda en un segundo plano al de su material (p.26). Así que, en la actualidad, se debate el objetivo de conservar una obra arquitectónica u obras escultóricas, las cuales, por su calidad de patrimonio, podrían ser consideradas piezas censuradas al público, o bien, la conservación efectivamente puede dar paso a que la funcionalidad de habitar en las mismas sea activada.

### **1.6 Monumentos conmemorativos y su fin de representación**

Es prioridad hacer mención en un término que se vincula directamente al imaginario social sobre monumento: “representaciones sociales”. Su relación con el patrimonio cultural se define en el siguiente apartado:

La noción de representación social tiene una doble característica: es producto y es acción. Es un producto en la medida en que los sujetos le asignan un contenido la organizan en discursos sobre la realidad. Es también una acción, un movimiento de apropiación de la realidad a través de un proceso mental, pero en un contexto de producción colectiva, teniendo como medio de transmisión las comunicaciones compartidas (Villaroel, G., 2007, p. 54).

La representación social va ligada a la memoria y el juicio, buscando así el hecho histórico. Para ello, su facilitador es la imagen, la cual es apropiada por el espectador para apoyarse u oponerse a ella, tanto para venerar como vandalizar la imagen producida. Es, también, una conducta observable del mismo aprendizaje humano con las imágenes. Constantemente, nuestras representaciones nos ayudan a aprender, a desear o a reprimir elementos simbólicos. Al respecto, González (2013) identifica tres factores relacionados con actos antisociales del patrimonio, los cuales

están divididos en los actos artísticos-intelectuales, político-religioso y los psicológicos (p.107). Señala, a su vez, que este fenómeno resulta como producto de una ideología capitalista basada en un consenso de cumplimiento, obediencia y trabajo por parte de la ciudadanía. Se identifica, por consiguiente, el uso de grafiti, vinculado a una intención política, psicosocial y artística para dañar el patrimonio (p.111).

Para finalizar con criterios de patrimonio, cabe señalar que este se dirige en dos direcciones. La primera, es la que es vista desde arriba como el patrimonio oficial de un gobierno y la segunda, aquella que es observada desde el grupo subordinado, donde el pueblo habita, marca y busca construir su propio patrimonio, en el espacio arquitectónico que le es brindado (Aguilar, R., 2016, p.255).

## 2. Referentes artísticos:

Con respecto a Juan Portugués Fucigna, este artista se vincula por ser un conocido escultor, formado en Carrara Italia. Destacado, a la vez, por ser un artista con dominio estético anatómico de la figura humana. Para el año 1948, es nombrado Decano de la Facultad de Bellas Artes de La Universidad de Costa Rica.

En la facultad, ejerció como profesor de escultura en modelado y en el área de fundición en bronce. En los años setentas, con un convenio desarrollado con la Fundación Ford, se logra construir el taller de fundición de la escuela para la enseñanza de esta y en colaboración con proyectos de fundición de la institución (Bellas Artes-UCR, 2016, párr. 2).



**Imagen 4.** Busto a Carlos Monge Alfaro

Foto: Autor

Además, a Juan Portugués se le considera por ser “base de la escultórica nacional” tanto por definición de estilos como por el establecimiento de pautas estéticas, técnicas, comerciales o discursivas (Morales, L., 2015, p.59). Al mismo tiempo, su obra marca una pauta en el patrimonio nacional, a partir del área estética de la representación y del uso académico, patriótico y cívico de los bustos de sus representados. Este es el autor del busto a Carlos Monge Alfaro, ubicado en el campus universitario Rodrigo Facio, al que se aplicó el protocolo teórico de conservación.

Otro referente visual importante de la investigación es el escultor Renán Calvo Chávez. En el año 2000, fue premio en la Bienal de Escultura de la Galería Nacional del Centro Costarricense de la Ciencia y Cultura (CCCC). Sumado a ello, ha sido profesor de la Universidad de Costa Rica en la Cátedra de Escultura. También, participó en

diferentes exposiciones como galerías, museos, simposios y jardines temáticos. Entre ellos, se encuentra La Casa del Artista, El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y la Reserva Natural Traveller en La Roche d'Oêtre. Este artista destaca en materiales, pasando por arcilla, madera, piedra, bronce y obra pública.



Por otro lado, en la temática de sus obras, en los periodos de 1987 a 2001, trató asuntos como la Imaginería religiosa, anatomía humana, el rescate de la cultura aborigen y la abstracción.

**Imagen 5:** "Sobreviviendo de piedra mesa" (2002) (Renán Calvo)

También, desarrolló trabajos en talla directa, principalmente en madera y fundiciones en bronce, abarcando proyectos de obra pública. En los periodos del 2011 al 2015, apuesta por el ensamble en sus obras, los medios de instalación e intervenciones de espacios naturales y arquitectónicos (Calvo, R., 2015). Uno de sus bustos en bronce se tomará en cuenta para realizar el protocolo de conservación preventiva. Su obra retrata al rector de la UCR Luis Demetrio Tinoco (2008), ubicado en la biblioteca del mismo nombre.

Otra figura artística en la investigación es el escultor Mario Parra. De igual manera, se desarrollará el protocolo a la obra en bronce ubicada en el Archivo Universitario. Esta corresponde al busto que retrata al reconocido historiador nacional Rafael Obregón Loría, obra emplazada en el 2003. Sobre Parra, conviene mencionar que fue profesor de escultura, orfebrería, fundición y dibujo en institutos de estudio de las artes, tanto en Costa Rica como en el extranjero. Países como Estados Unidos, España y Nicaragua han sido sus principales zonas de investigación y labor educativa. Por lo que se refiere a su formación, este artista se graduó de Licenciado en Escultura en la UCR y ha obtenido reconocimientos de su obra en el país y a nivel internacional (Ticoclub, 2002, párr. 1, consulta 22 de abril del 2018).

Igualmente, se contemplará el monumento a Rodrigo Facio, obra del Escultor Crisanto Badilla. En su historial, se reconoce parte de estudios basados en la restauración de materiales arqueológicos en Barcelona, España y fundición artística en el Distrito Federal de México (Ticoclub, 2011, consulta 22 de abril del 2018).

## Franz Xaver

La propuesta visual acude a referencias estéticas. En este caso, el prototipo forma parte de una estética trabajada e inspirada por el escultor alemán Franz Xaver Messerschmidt, artista del periodo estético del barroco y neoclásico. En sus últimos años de vida, Xaver realizó 69 esculturas expresivas, las cuales llamó “Bustos de Caracteres”, iniciando en 1770. Como dato interesante, se menciona que el artista padecía de alucinaciones y paranoia (El País, 2011).



**Imagen 6.** Franz Xaver Messerschmidt bustos expresivos

**IX. Capítulo I: Conservación de las esculturas en bronce**



**Imaga 9.** Busto en bronce, perfil Rafael Ángel Calderón. Foto: Autor

Para empezar este capítulo, hay que priorizar la importancia existente en una escultura ubicada en el espacio público. En principio, la escultura es “una convención, un acuerdo que establece su campo de acción” (Montes, R. L., 2008, p.14). Con base en este fundamento, la autora Rosalin Krauss mantiene acercamientos similares a este concepto de escultura al afirmar que dicha expresión artística “es una representación conmemorativa, se sienta en un lugar concreto y habla una lengua simbólica acerca del significado y el uso de ese lugar”. Entonces, se visualiza que el arte conmemorativo tiene la función de darle un sentido de ser y pertenencia a su espacio.

De la misma forma, ese espacio arquitectónico en el que dicha obra se ubicará, cumple también con un objetivo urbanístico y una idea social. De ahí que Krauss denomine la escultura conmemorativa como un elemento de simbología y significado para el sitio. Dicha actividad, se conjuga con términos cercanos a la psicología social. Uno de ellos, es la representación social o colectiva, concepto que busca comprender como actúa el pensamiento en relación con su entorno. Adicionalmente, la representación colectiva se entiende por ser “el resultado de la vida común que expresa la reflexión del colectivo respecto a los objetos que le rodean. De ese proceso de reflexión colectivo emergen las concepciones religiosas, los mitos y las creencias” (Villaroel, G., 2007, p.238).

A su vez, incluso, es oportuno hacer alusión a lo expuesto por Joseph Campbell en *El poder del mito* (1988). En este trabajo, Campbell afirma que el mito es parte vital de la humanidad, sobre todo por la capacidad simbólica de expresar y proyectar leyendas, historias y representaciones físicas como lo es una obra artística. Y, para efecto de esta investigación, una obra escultórica conmemorativa.

Se dice que todo cuanto ansiamos es encontrarle un sentido a la vida. No creo que sea eso lo que buscamos. Creo que lo que buscamos es el hecho de estar con vida, de modo que nuestras experiencias vitales en el plano pluralmente físico tengan resonancias dentro de nuestro ser y realidad más internos, y así sentir realmente el estar vivos (Campbell, J., 1988, p.27).



Imagen 10. Monumento Nacional .

En concordancia con la cita anterior, el estar con vida y conmemorar esos logros y hechos históricos forman parte de esa historia. Cuestión que, para algunos, podría incluso ser parte de un mito o de un evento que salvaguarda la idiosincrasia de un país y que, constantemente, replique el significado de su historia.

Por otro lado, para la investigación, una obra de arte puede ser un bien cultural. De ahí que el conjunto escultórico en bronce, presente en el campus Rodrigo Facio, forme parte de un patrimonio, pues corresponde a una serie de obras adjudicadas, inscritas y administradas por un ente rector (Abancó, M., 2016).

Ciertamente, la problemática de la investigación gira en torno a un área de estudio poco conocida para la Universidad de Costa Rica. Anteriormente, se brindaron una serie de apartados que explicaban las diferencias entre conservar y restaurar una obra. Además, se consultó a una serie de entrevistas con especialistas en el campo de la restauración y conservación y a partir de ello, se puntualizaron diferentes ideas.

Entre ellos, se acudió a la restauradora de arte y arqueóloga Ana Eduarte. Respecto a su postura sobre la conservación, ella asegura que:

En la conservación, lo que se busca es proteger las colecciones de todo lo que les pueda causar un problema, ya sea condiciones ambientales, de pestes, cantidad de humedad y temperatura, iluminación, fuego. De tal manera que no les pase nada. Esto conlleva operaciones como el control ambiental, con aparatos para tener mediciones de humedad, como termohigrógrafos (Eduarte, A, *Comunicación personal*, 27 de abril, 2019).

Por lo tanto, el conservar se considera, en apartados anteriores, medidas preventivas externas y de incidencia mínima en la obra, puesto que se requiere de constante minuciosidad y consistencia de protección. En dichos protocolos, se hace pertinente la precaución ante catástrofes en obras y colecciones, las cuales se generan a corto, mediano y largo plazo y que, además, el tiempo, como lo menciona, es un factor determinante.

En cuanto a la restauración, la conservadora y restauradora de arte, en términos generales, define este término como el fracaso de la conservación. Lo anterior porque no se siguen protocolos adecuados y de constante revisión para que la obra artística o arqueológica se mantenga estable. Todo agrietamiento, pérdida de color, faltante de piezas, roturas y fragmentos incompletos será problemas a solucionar por la restauración.

Con lo anterior, se aclara el panorama entre una conservación y una restauración. En párrafos anteriores, además, se citó que la restauración vendría a dar significado a la obra. Por lo tanto, todo accidente y vacíos simbólicos, por faltante de piezas en las obras, será trabajo del restaurar y no del conservar.

Todavía cabe señalar los problemas a los que se enfrenta la conservación y restauración de obras públicas y que tienen que ver con la ideología productiva de un mercado. Con relación a esto, se indica que “en la tendencia neoliberal de nuestra

sociedad contemporánea es poco interesante para el sector privado” (Chaparro, M.C, 2018, p.4). A causa de ello, la autora continúa al afirmar que “esta condición, hace que el contexto cultural, el sector del patrimonio y en especial, el patrimonio material se minimice e invisibilicen” (p.4).

Entonces, pese a los esfuerzos brindados por sectores que respaldan la conservación, existen sesgos y una baja tendencia, por parte de la sociedad, a naturalizar y mantener el buen estado de las obras públicas. Esto se debe a la falta de promoción de entes privados, los cuales tienen los medios y las posibilidades para ejecutar proyectos integrales con el patrimonio y la sociedad. Al mismo tiempo, esta situación produce una cadena en desinformación, repercutiendo así en ideas y proyectos alejados a lo que una conservación o restauración implica. A modo de ilustración, está el caso de las municipalidades, “que pagan hacer obras, pero no les da mantenimiento, algunas veces se manda a pintar y lavar con cepillos de acero” (Eduarte, A., *Comunicado personal*, 27 de abril del 2019).

Lo anterior, son cuestiones básicas pero que, a la vez, son muy importantes para la responsabilidad social. De igual manera, una cultura y la forma en que esta se mueve, implicará la incidencia y el respeto que se le dé o no a las obras públicas. De hecho, mucho de esto, como se identificó, pasa por un filtro estatal y a la vez privado.

Otro problema con los filtros de legislación estatal, son las leyes que describen la protección de los bienes patrimoniales en Costa Rica. De hecho, solo existen dos leyes a nivel nacional que resguardan los bienes y colecciones del país: la Ley 6703, que resguarda los bienes arqueológicos, y la Ley 7555, que resguarda los bienes históricos arquitectónicos (Sistema costarricense de información jurídica, 2019).

Además, el bien de patrimonio metálico y en específico, una ley de protección a bienes artísticos en bronce, todavía no son contemplados en nuestra legislación. Por

consiguiente, el agravante es la gran existencia de obras y placas conmemorativas en bronce en parques y espacios públicos de nuestro país, cuyo mantenimiento suele ser superficial o nulo.

Una vez entendida la importancia de una escultura pública, así como los esfuerzos y adversidades por los que muchos conservadores y restauradores del patrimonio pasan, es importante, ahora, efectuar una revisión a los protocolos que se ejecutan en diferentes conjuntos escultóricos. Uno de ellos, corresponde al protocolo en bienes metálicos del Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes de España. En un apartado, se señala que, antes de diagnosticar una obra, primero hay que realizar una documentación sobre la información perteneciente a ese bien. También, se aclara que el conservador-restaurador debe manejar su estudio en una interdisciplinariedad con “los químicos, radiólogos, documentalistas, antropólogos, arqueólogos, propietarios o cualquier otro especialista necesario para conocer las características físicas, sociales, mágicas o de cualquier otra índole del objeto” (MCED, 2015, p.22).

Con base a lo anterior, es importante plantear y generar parámetros informativos para monitorear el estado de las obras. Esto se logra con un reporte de condiciones, el cual formará parte del proceso que se estará llevando en las obras públicas del campus Rodrigo Facio.

Para ello, se toma como referencia el formato de la ficha de diagnóstico de conservación llamado “UNI EN 16095, Conservation of cultural property-Condition recording for movable cultural heritage, 2012”. Y, como formato para el reporte de condiciones, el planteado por el Victoria Albert Museum del 2009, que es para colecciones con fines museográficos:

CONDITION STATEMENT FOR LOAN/EXHIBITION

LOAN/EXHIBITION TITLE:		Touring Exhibition			
OBJECT DETAILS					
MUSEUM NUMBER:	F.88 - 111	EXHIBITION NUMBER:	001		
DIMENSIONS (mm): h x w x d	Half Imperial Frame Portrait	EXHIBITION SECTION:	Ireland L. Drawings		
TITLE/SUBJECT:	Slamese Twins	ARTIST/MAKER:	Daniel Maclise		
OBJECT TYPE:	Drawing	MATERIALS:	Pencil on paper		
NUMBER OF PARTS:	One Framed Object	PAGE OPENING FOR BOOKS:	Not Applicable		
REQUIRED LIGHT LEVEL (PLEASE TICK):		≤ 50 lux	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 250 lux	<input type="checkbox"/>
ENVIRONMENT RANGE SHOULD BE AS BELOW:					
RH: 45 - 60%	RH Fluctuations: 45% per hour	Temperature: 18 - 25° C	UV levels: < 75µW/lumen		
GENERAL CONDITION STATEMENT:					
Good condition.					
Light damage evident.					
See accompanying image.					
MOUNTING REQUIREMENTS:					
Framed object.					
HANDLING:					
Always wash hands or wear nitrile gloves.					
PACKING AND UNPACKING					
Always refer to full packing notes provided.					
CONSERVATOR:	A. Conservator		DATE:	01/01/01	

EXAMINER AND BORROWER TO SIGN AND DATE AT EACH VENUE					
VENUE 1:	V&A Museum, 01/01/01 - 31/01/01		VENUE 2:		
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE
VENUE 4:			VENUE 5:		
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE
VENUE 7:			VENUE 8:		
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE
CONDITION OF OBJECT ON RETURN TO V&A					
COMMENT IF CONDITION HAS CHANGED:					

Imagen 11. Página 1, *Ficha de diagnóstico*. Victoria al Albert Museum, 2009

Al tomar en cuenta estos documentos que respaldan y guían el estado de una obra, se vuelve esencial saber con qué materiales se trabaja. De la misma forma, es importante identificar la reacción ambiental que estos poseen con el medio y la ubicación de emplazado.

Por lo tanto, en el uso técnico de materiales ideales para emplazar obras públicas en el exterior, la especialista Eduarte prioriza el uso de la piedra y el metal por encima de obras en madera y fibras. Lo anterior debido a que factores como el clima, la precipitación y los cambios de humedad hacen que estos últimos materiales se dañen con mayor rapidez. En caso de optar por elementos pétreos, la constante revisión de humedad y temperatura con un higrógrafo optimiza el monitoreo de cambios en temperatura. Esta cuestión hay que considerarla para verificar la existencia de humedad y otros agentes. Además, se sabe que una obra, que esté emplazada en espacios abiertos o en internos, siempre se verá afectada por condiciones micro y macro climáticas, así como prácticas relacionadas con el mantenimiento y limpieza.

En cuanto la piedra, Nelson Araya, artista y restaurador especialista en el campo de obras públicas, asegura que la piedra es un material ideal para ser utilizado en pedestales. Esto porque es un material que no perjudicará o generará una reacción química en el metal. Aunque, claro está, se debe de tener precaución con el tipo de piedra, ya que existen ejemplares muy porosos que pueden guardar humedad. Un caso particular de esto es el pedestal del busto a Luis Demetrio Tinoco, que es poroso y alberga humedad. Sin duda, las piedras con mucha concentración química, como el mármol, son especiales para ser utilizadas con obras en bronce, debido a su resistencia al medio (Araya, N, *Autor (productor)*, 7 de mayo, 2019, PTT-20190507-WA0002.opus, Anexo L).

Por otra parte, en relación con las malas prácticas que afectan la conservación y restauración, está el ejemplo del percance sufrido en el 2018 con las esculturas metálicas que conformaban el Monumento de las Garantías Sociales. Este fue el choque automovilístico que, a dos de las obras, dejó al descubierto la mala calidad de soldadura que se le aplicó a dicho monumento. Lo anterior, junto con la exposición súbita de las partes internas del monumento, hizo que se aceleraran los procesos de oxidación natural en el metal. Por lo tanto, para conservar una obra –en este caso– metálica, se tiene que tomar en cuenta dichos factores, pues se pudo apreciar cómo una deficiente ejecución de soldadura o una sobre exposición del material a la intemperie complica conservar y estabilizar dicho arte.

En el caso de una obra en bronce expuesta en el exterior, el especialista Araya manifiesta que es importante hacer una revisión de su estado al menos dos veces al año. Para ello, se ha de comprobar la existencia de exfoliaciones, desgastes o modificaciones en la pátina original. Además, del clima y la temperatura que la afectan constantemente.

Otro aspecto que señala Eduarte, es la conservación como elemento social. Al mismo tiempo, define que, en Costa Rica, la administración pública y privada invierte en la elaboración de obras, pero no lo hacen en su mantenimiento. Además, de que el imaginario social califica el conservar una obra pública con aplicarle adhesiones que agreden a la pátina original de las obras. Es decir, a partir de su experiencia personal como restauradora, asegura que las personas prefieren pagar bajos costos por pintar una obra para que estéticamente se vea agradable que, por el contrario, contratar a un personal altamente calificado para evaluar e intervenir de forma más acertada la obra pública.

Un ejemplo de malas prácticas en la conservación y restauración de esculturas en bronce, es el caso del monumento al general Carlos IV en el Centro Histórico Cultural de México. Dicha obra ecuestre en bronce, fue restaurada por la empresa Marina Restauración de Monumentos. Su intervención, de acuerdo con el Instituto Nacional de Arqueología e Historia (INAH) y un informe de daños posteriormente elaborado por su comisión, constataba que se había destruido el 50 % de la pátina original de la obra. En otras palabras, en el informe se indicó que dicha limpieza se estaba aplicando con ácido nítrico diluido al 30%, el cual penetró en la base de la pátina (Notimérica, 2015, párr. 11).

Asimismo, para dicha restauración y recuperación de los daños, los especialistas del INAH limpiaron con procesos mecánicos resinas antiguas y analizaron los extractos de la pátina original que el artista aplicó, en su tiempo, para replicar dicha base pictórica. También, cabe destacar que la fijación de la pátina se hizo igual a la técnica original: aplicando óleo. Por otra parte, para el área de consolidación, se estableció lo siguiente:

La capa pictórica original —que aún se extiende en aproximadamente 30% de la superficie escultórica— fue protegida mediante resinas que son reversibles (con lo que se respeta uno de los criterios de la conservación), y luego se procedió a la aplicación de recubrimientos de poliuretano acrílico, que recupera el color y protege a la escultura de los agentes del intemperismo [*sic*] (INAH, 2017, párr. 17).

Este ejemplo de la escultura a Carlos IV explica bien el problema al intervenir una obra en bronce. Lo anterior porque dicha limpieza violentó la historia de la pátina, al igual que sucedió con la intervención de patina que se le aplicó al monumento de

Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica. Para extender este ejemplo, la pátina original del monumento a Rodrigo Facio fue recubierta por un esmalte. Dicha acción violento la pátina y evolución de la misma. El producto aplicado no está efectuando ninguna acción protectora que consolide el bronce con el medio. Este esmalte se está cayendo de la superficie del bronce.

Por otra parte, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico brinda parámetros de conservación preventiva, que respaldan el proyecto de "El Coloso de la Fe Victoriosa, c. c., "El Giraldirlo". Esta es obra escultórica del siglo XVII con utilidad mecánica para señalar la dirección del viento y de suma importancia para la torre Giralda en la ciudad de Sevilla, España. En las pruebas de radiografía, se logra ver intervenciones con remaches de tornillos que se hicieron a la obra inicialmente debido a complicaciones en el vaciado del bronce y por el alto uso de plomo.

Encima, el documento menciona las diferentes intervenciones y propuestas de conservación. Por ejemplo, el uso de pátina en frío, el uso de resina epoxidica para sellar fisuras, benzotriazol diluido al 3% en alcohol etílico para inhibir agentes oxidantes en chapas de cobre y pulpa de papel diluido en agua desionizada para eliminación de sales. Además, la resina acrílica para consolidar llamada incralac 44 (Angelucci, S., Baglioni, R., et al, 2009, p.199), diluido en tolueno brinda una protección de 6 años al cobre, latón y bronce en ambientes abiertos.

En dichas propuestas, utilizan cera protectora llamada Reswax WH, diluido en benzotriazol al 10% y cera microcristalina y jabones tensoactivos no iónicos al agua (Angelucci, S., Baglioni, R., et al, 2009, p.200). También, se hace mención de la técnica de reflectografía, la cual en una fuente de luz proyectada en el objeto y, sobre este, aparece un instrumento que recoge la longitud de onda suministrada, esta última se

proyecta en un monitor. Igualmente, se alude al uso de equipos analógicos y digitales de ultrasonidos que miden, por medio de ondas sonoras, la presión acústica interna de la obra. Así, se calcula, por medio del rebote sónico, la presencia de porosidades, grietas y espesor del bronce (Gallardo, J. y Villegas, R., 2009, p.64).

Habría que referir, también, a la equivalencia de la corrosión en el bronce, debido a la aparición de una sal o elemento gaseoso, el cual, previamente, interactuó con el agua. El producto de esto, es la formación de un compuesto con iones libres (Gallardo, J. y Gómez, A., 2009, p.78.).

A su vez, en dicha investigación, se propuso una clasificación de las pátinas presentes en las obras, utilizando instrumentos como rayos x, microscopia electrónica de barrido y microanálisis infrarrojo. Las pátinas más presentes en la investigación son cloruros como acatamita y paracatamita (Gallardo, J. y Gómez, A., 2009, p.80). Además, se cita un fenómeno de corrosión importante en el bronce llamado corrosión galvánica. Dicho evento, se produce por el contacto de dos metales de diferente composición, i. e., un hierro, metal dulce con el bronce. Lo anterior, mientras se intercambia equivalencias de iones y afectando un material al otro, se disminuye su equivalencia química y, por consecuencia, la composición y resistencia. (Gallardo, J. y Gómez, A., 2009, p.81.).

En adición, se hace una cita sobre el cáncer del bronce. Este fenómeno se da cuando un anión de cloruro se encuentra en contacto con el bronce, lo cual, en vez de dejar una capa superficial en el bronce, este activa agentes que dejan al núcleo metálico expuesto. Suele ocurrir cuando existen condiciones de humedad relativamente alta y en zonas muy propicias a que se presenten fenómenos de condensación; cuestión que aparece en áreas internas del bronce.

Para identificar el tipo de aleación para restaurar fisuras, en el documento se cita la ejecución de un muestreo de 100 miligramos y se expone en un instrumento de medición llamado espectrometría de masas y absorción atómica. Estos miden altamente la concentración de diferentes agentes, minerales y elementos en muestras pequeñas. Asimismo, se puede analizar los minerales e identificar si existió decantación del caldo de bronce a la hora de ser chorreado (Gallardo, J. y Gómez, A., 2009, p.84).

Otro aporte en la investigación, se da al definir que, entre más rápido sea el proceso de solidificación, mayor es la presencia de poros. Lo anterior, también por exceso de humedad en el revestimiento o la presencia de cera en el paquete. Con la técnica de metalografía, por otro lado, se evidencia porosidades, modificación o debilitamiento en la estructura del bronce: islas de plomo por el calentamiento en la matriz de bronce (Gallardo, J. y Gómez, A., 2009, p.93).

A todo esto, la propuesta visual responderá a una exploración analizada por medio de dos áreas de estudio. Por una parte, se explora la fundición artística como técnica escultórica de la propuesta. Por otra parte, se buscará explicar problemas que surgen ante un proceso inadecuado de fundición que eventualmente perjudica el control de conservación adecuado para dicha obra.

Por lo que se refiere a la comprensión de los problemas del bronce y su proceso de fundición, primero hay que conocer parte de su historia. El bronce proviene de un metal arqueológico como lo es el cobre. Dicho metal, al igual que el oro, la plata, el plomo y el fierro, tiene sus aleaciones, como el latón, bronce, acero, fierro de fundición y el cobre con arsénico (Theile, J., 1991, p.41). Respecto a la composición del bronce, se dice que “los auténticos bronce son aleaciones de cobre y de estaño, con contenidos que varían del 2 al 20% de estaño (Sn). Los bronce contienen frecuentemente otros

elementos como fósforo, zinc, níquel, plomo” (Cabrera, 2011, p.5). Por otra parte, los escultores, para la creación de obras artísticas, “normalmente usan 75% de cobre, 20% de Zinc%, 3% de estaño y 2% de plomo (Theile, J., 1991, p.42).

Por lo tanto, sus principales constituyentes serán el cobre, el estaño y el zinc. Empero, debido a la gran gama de utilidades que tiene el bronce en la vida cotidiana, existirán otros tipos de elementos en dicho material. Por ejemplo, entre sus propiedades, se encuentra la resistencia a la corrosión, especialmente en comparación con otros metales. Además, no saca chispa al ser golpeados, por lo que se fabrican llaves ajustables para trabajos en atmosferas inflamables (Alvares et al., 2011).

En lo que respecta a la variedad de bronce, está el denominado bronce comercial, que en sí es latón, pues su aleación contiene 90% cobre y un 10% zinc. Está, además, el bronce arsenical, el cual está constituido por 70% cobre y 30 % arsénico. Este tipo, en un tiempo, funcionaba como pátina. Sin embargo, debido a su alta capacidad nociva, se sustituyó por la alpaca o bronce blanco, fabricada en Alemania a finales del siglo XVIII (Alvares et al., 2011).

De la misma forma, resulta provechoso mencionar la existencia de otros tipos de bronce. Entre ellos, se encuentra el bronce SAE 64, utilizado para trabajar maquinaria a altas presiones y velocidad, como boquillas de bombas a presión y para máquinas como impulsores, troqueladoras, laminadores y compresores (Cabrera, 2011). Otra clase, es el bronce de joyería, usado para hacer cremalleras y laminados. Y, finalmente, el bronce de aluminio, que es excelente para la fabricación de monedas, debido a que es un anticorrosivo a ácidos y al agua de mar (Alvares et al., 2011).

En retrospectiva, conviene volver a destacar los elementos del bronce: el estaño y el cobre. Por un lado, el cobre puro presenta un estado de fusión de 1083 °C y su

temperatura de forjado oscila entre los 750 °C a 900 °C. El estaño, por su parte, es más frágil y sirve para recubrir y proteger el cobre y el hierro. Esta última cualidad se utiliza sobre todo, en productos de conserva como las latas. Asimismo, su estabilidad se encuentra en temperaturas oscilantes a los 13°C. Otro uso, es en la soldadura de caudín y en esmaltes cerámicos (Cabrera, 2011).

Ahora, cabe explicar el fenómeno de la corrosión en ese metal, el cual hay que verlo a partir del cambio de metal atómico a metal iónico y se da a partir de la composición cristalina. En dicha constitución, se verán estructuras geométricas que “están en función de múltiples características, según sea la aleación, el punto de fusión, enfriamiento, etc. (García, A. y Martínez, S, 2011, p.8). Tales grupos, a la vez, poseen átomos metálicos que contienen protones, neutrones y electrones. Estos últimos, se combinan con elementos del entorno como el oxígeno. Dicho intercambio de electrones produce lo que comúnmente se denomina oxidación. Por otra parte, la corrosión se da cuando un átomo completo de un metal, i. e., el hierro, se combina con el oxígeno, formando así un agente salino conocido como la corrosión (p.8).

Hay que mencionar, además, que no toda corrosión en el metal es dañina, pues están las que se le consideran como pátinas protectoras y son finas capas que protegen al metal del medio. Entre las patinas protectoras del bronce, se destaca la pátina constituida por “óxido cuproso ( $\text{Cu}_2\text{O}$ , rojizo), óxido cúprico ( $\text{CuO}$ , negro) y carbonato de cobre, principalmente malaquita verde ( $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$ ). También, son estables las formadas por Azurita (de color azul), Enargit ( $\text{Cu}_3\text{AsS}_4$ , gris-negro) y Bornita de color café ( $\text{Cu}_3\text{FeS}_3$ )” (Theile, J., 1991, p.42).

En otro orden de las cosas, se dice que las principales causas de corrosión de un objeto en bronce son los cloruros contenidos en la humedad, como el cloruro de cobre

(CuCl) (Theile, J., 1991, p.42). Asimismo, hay que tener en cuenta el estudio climatológico de una zona, ya que, dependiendo de la contaminación atmosférica de una ciudad y la cantidad de agentes salinos y composiciones ácidas que se presente, así serán los niveles y alteraciones en obras metálicas públicas.



**Imagen 12.** Aleación de cobre. Proceso de corrosión: izquierda, en medio urbano; centro, en medio rural y a la derecha, en zona costera. Fuente: Ministerio de cultura, juventud y deportes de España, 2011

Como se observa en la imagen, la aceleración en la corrosión en los metales se da incluso por la atmosfera en la que se encuentra. Esto porque la contaminación atmosférica hace que rápidamente se generen agentes como ácido sulfúrico y ácido nítrico.

Por otra parte, al tomar en cuenta las propiedades, el comportamiento de la corrosión y los diferentes usos que se le da al bronce, se procederá al desarrollo de un apartado utilizando métodos de limpieza mecánica, química y tecnología de análisis. Por ejemplo, la endoscopia y la difracción de rayos x para las piezas artísticas y arqueológicas de dicho material.

A propósito del estudio del Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes de España, este desarrolla protocolos a partir de muestras en radiografía en diferentes objetos históricos. Según el Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE), dicho proceso de análisis es efectuado para “detectar indicios relativos a los procesos de

fabricación, tipos de soldadura, discontinuidades en la colada etc.” (IPCE, 2015, p.17).

También, dicho procedimiento puede detectar alteraciones en los metales como “grietas, fisuras, roturas, etc. Así como reintegraciones llevadas a cabo en restauraciones antiguas”. (p.17).

En lo que concierne al proceso de radiografía, este se divide en tres pasos: primero, se llena un permiso al Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE) por medio del propietario o ente al cual se pretende la obra conservar. Después, está el

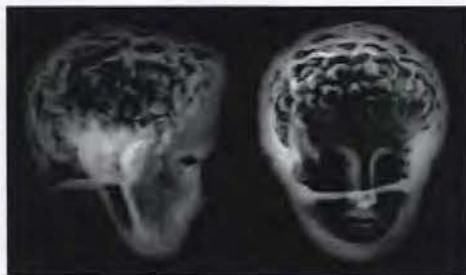


Imagen 13. Niveles de gris para detectar espesor y soldadura (IPCE,2015)

proceso técnico propiamente de la radiografía y, por último, se alza un documento identificando los resultados de dicho análisis.

Por otro lado, las piezas en bronce que fueron modeladas pueden tener diferentes espesores. Y, algunas de las adherencias que se quedan unidas a las soldaduras, se les llaman goterones. Con la técnica radiográfica, se puede detectar, a partir de escala de grises, el espesor de una obra. Incluso, sirve para detectar posibles deterioros en capas superficiales de bronce, latón y hierro.

Antes de realizar la radiografía, se hace una descripción breve del objeto. Esta incluye la fecha aproximada de su creación, contexto social, utilidad de la misma y

elementos que se han perdido con el paso del tiempo, tal y como se expresa en el siguiente apartado:

Molde metálico de forma rectangular ligeramente más ancho en su parte central, con el vacío de un hacha de talón y dos anillas. La aparición de este tipo de piezas en la edad de bronce, es especial durante el bronce final, está indicando el desarrollo de un tipo de actividad económica, complementaria a las tradiciones como la agricultura o la ganadería (IPCE, 2015, p.52).

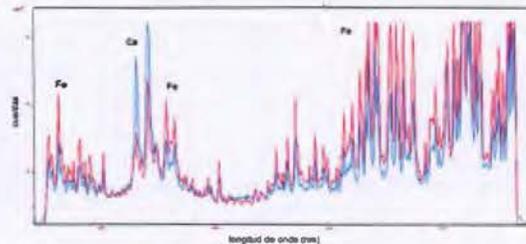
Estos datos son importantes en un reporte de condiciones, ya que las obras, históricas y de valor patrimonial, deben tener un respaldo descriptivo del porqué son un registro útil para así ser conservadas.

Con relación al análisis de las obras, en este se detecta la existencia de múltiples cantidades de porosidades en el bronce. Mucha de esta porosidad, se debe a los canales de salida de aire del molde en el que se fundió.

Se debe agregar, también, que la técnica de radiografía se usa para detectar restauraciones previas y revelar la presencia de lagunas o zonas muy delgadas con porosidad en las obras artísticas. Esto ayuda a prevenir y a diagnosticar prematuramente la corrosión por picadura interna.



**Imagen 14.** Limpieza Rayo Láser



**Imagen 15.** Longitud de onda

Asimismo, con la técnica láser, que es propia de la restauración, se identifica proporciones de minerales en contraste con la composición del metal presente. Este sistema láser también se utiliza para restaurar obras de piedra y metal. Para tal caso, el programa de rayos láser del Servicio de Conservación, Restauración y Estudios del Patrimonio Arqueológico de la Universidad Autónoma de Madrid (SECYR) desarrolla pruebas de limpieza a obras altamente corroídas por el tiempo. La limpieza láser, por su parte, se da a partir de un efecto llamado ablación, que consiste en que el rayo emitido produzca vaporización y dilatación de los sustratos que forman el producto deteriorado, c. c., corrosión (Egido, M., et al, 2013, p.116). En cuanto a las ventajas de trabajar con este tipo de tecnologías, se enumeran las siguientes: a) se interviene lo menos posible en la superficie, b) hay un elevado grado de control por parte del que manipula la limpieza y c) elevada precisión en texturas muy irregulares de los metales (p.117).

En la imagen 15, se observa un gráfico emitido. Este gráfico representa una mayor intensidad de hierro y una mayor disminución en la presencia de calcio. En el diagnóstico de piezas, el calcio estuvo presente a partir de grandes estratos de minerales, que en algunas obras cubría su totalidad. La radiografía y el uso adecuado de la limpieza por láser hicieron posible la integración de la pátina y de la estructura original, de modo que se eliminaron los estratos de corrosión. Dicho calcio presente en el hierro tiende a disminuir a partir en la línea de gráfico azul, gracias a tal intervención.

En cuanto a objetos que son piezas arqueológicas muy antiguas y delicadas, estos suelen presentar cambios bruscos a la hora de su exhumación. Por ello, lo mejor es tener en cuenta su consolidación una vez terminada la labor. En la investigación del Servicio de Conservación de la Universidad Autónoma de Madrid, se indica que dichas obras se consolidaron con dos capas de resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y una segunda capa con cera microcristalina CosmolloidH-800 al 10% en

espíritu mineral. Además de estos productos, hay otros que se utilizan antes de una conservación o restauración en metales. Estos usados como un preconsolidante para evitar que, en el plazo que se tiene pensado intervenir un objeto u obra metálica, este no acelere su proceso biológico y siga conservando sus cualidades.

En relación con lo anterior, conviene mencionar que, en el trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia, llamado “Estudio de procesos de decloruración e identificación de los productos de corrosión en piezas metálicas arqueológicas”, las autoras Lastras y Rodríguez (2011), realizan un proyecto basado en esta técnica de conservación. Este documento es de provecho para esta investigación, debido a que es necesario prevenir posibles traslados de los bronce a otros espacios donde estará en calidad de reserva para su pronta conservación o restauración. De ahí que se requiera investigar qué consolidantes ayudan, de manera temporal, a proteger las obras. Aunado a ello, no está demás aclarar que esta es una medida a considerar cuando los bronce se trasladan a climas y espacios con diferente humedad relativa y temperatura.

En cuanto a lo que se procura, en una preconsolidación, es el retraso en la reactivación de los iones de cloruro (Pérez-Rodríguez, F., 2011, p.285). Como se mencionó anteriormente, los metales que forman parte de una excavación arqueológica, presentan el problema de que:

Mientras el objeto permanece enterrado, los procesos de corrosión van disminuyendo en intensidad debido a la formación de los productos de corrosión de forma progresiva van constituyendo una barrera de aislamiento del metal. De esta forma, con el tiempo se establece un equilibrio entre el metal y su entorno. Este equilibrio se rompe al extraer el objeto de la excavación arqueológica ya que se cambian bruscamente las condiciones ambientales” (Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.286).

Por lo tanto, el objeto de hierro, al ser extraído, presenta mayores niveles de oxígeno que en su ecosistema anterior, puesto que se alberga una humedad baja. A causa de ello, el hierro se seca rápidamente y “otras sales cristalizan aumentando su tamaño, ejerciendo presiones internas y provocando grietas en las capas de corrosión” (Evanz, 1960, citado en Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.286). Estas capas de corrosión se separan al igual que el núcleo metálico, lo cual, irreversiblemente, dejará al descubierto el núcleo.

Según el estudio de la Universidad Politécnica de Valencia, para la preconsolidación se realiza una inmersión del objeto metálico en Hidróxido de sodio (NaOH) con cierre hermético para evitar que exista una evaporación. La solución recomendada es 0.2 a 0.5 moles de hidróxido por cada litro de agua desmineralizada. Dicha solución, bajaría los niveles de humedad relativa en el material, manteniéndolo estable en rangos del 13% (Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.287).

Asimismo, los investigadores indican que el único inconveniente de este tipo de preconsolidante es no tener el control del tiempo que los metales pueden permanecer en dicha inmersión. Así como de lo más importante “el seguimiento periódico de cada uno de los objetos y las soluciones con el fin de comprobar que no están sufriendo posibles daños, como podrían ser roturas, desprendimiento de escamas e incluso la desintegración total si el objeto está muy mineralizado o débil” (Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.287).

Por lo tanto, para el estudio basado en la conservación de las obras escultóricas del campus Rodrigo Facio, se debe de tomar los registros de humedad relativa presente en climas tropicales, que son cercanas a los 24°C y humedad relativa entre 65 y 80%.

Por añadidura, se recalca la importancia de que se examinen los consolidantes que sean acertados con el material que se está estudiando, pues estos son una base protectora para la superficie del material. Por ejemplo, en la investigación anteriormente mencionada, existe una prueba de inmersión para hierro forjado, utilizando resina de Paraloid B-44 al 6 % en xileno con otra capa de cera microcristalina CosmoloidH-800 al 10%, que en humedades superiores a los 24°C, mantiene una efectividad de protección de 30 días antes de que se empiece a generar cristales y el metal empiece su activación corrosiva.

Adicionalmente, se recomienda que los bronce, que presentan alguna enfermedad, se mantengan en humedades inferiores al 30%. Esta estabilización se consigue al colocar el objeto metálico “dentro de una caja o vitrina conteniendo Sílica Gel en proporción de un kilo por metro cúbico. El Sílica Gel, con indicador, presenta color azul cuando está activo y se torna rosado cuando se satura y deja de hacer efecto” (Theile, J., 1991, p.43). Este producto, se puede calentar en una cocina para que se vuelva a activar. Además, suele utilizarse, de acuerdo con la autora, para impermeabilizar la pólvora de armamentos bélicos, debido a que es necesario que la munición se mantenga en niveles intermedios entre un estado húmedo y seco.

Para el caso de la limpieza en bronce antiguos, en el procedimiento mecánico se utiliza un raspador o bisturí. Ciertamente, es preciso utilizar mascarilla debido a que el polvo que libera el bronce es dañino para la salud (Theile, J., 1991, p.44). Respecto al procedimiento químico, se utiliza “Limpiador de bronce y empañador”. Se aplica frotando suavemente la superficie con ayuda de un algodón se que cambia al ensuciarse” (Theile, J., 1991, p.43).

Por otra parte, para comprobar si un objeto en bronce presenta aún sales después de ser restaurado, se usa una cámara húmeda. Esta consiste en una cámara de vidrio a la

cual se le pone, como base, una lámina de zinc y, alrededor, se agrega agua. Se pone el objeto sobre la lámina de zinc y se deja reposando el material por varios días. Entonces, si existen cloruros, aparecerán manchas verdes en la superficie del objeto. Dichas sales se pueden eliminar “agregando agar-agar en los lugares enfermos, sustancia que actúa como catalizador” (Theile, J., 1991, p.45).

Por lo que se refiere al agar-agar, este es “un alga que se disuelve en agua y un desinfectante como el *Lysol* y glicerina microscópica” (Theile, J., 1991, p.45). Después de agregar dicho producto, se envuelve el material en un papel de estaño. Lo que se desea lograr con dicho cambio químico es lo siguiente:

Ahora se produce una diferencia de potencial entre el papel de estaño, el bronce y la placa de zinc sobre la cual está colocado el objeto logrando que el papel de estaño, el bronce y la placa de zinc sobre la cual está colocado el objeto logrando que el cloruro de cobre se transforme en cobre metálico, transformando el estaño metálico en cloruro de estaño y luego se oxide. Esto se percibe visualmente ya que el papel de estaño se ennegrece y aparece hoyos en él (Theile, J., 1991, p.45).

En concordancia con la cita anterior, el papel de estaño funciona como un equivalente de propiedades que intercambia y disminuye los agentes corrosivos. Este procedimiento, de acuerdo con la autora, se debe realizar limpiando el objeto de bronce con agua desionizada y envolviendo la pieza de bronce con nuevos papeles de estaño, hasta que se deje de notar la presencia de cloruros. Terminado el proceso, se cubre el bronce con cera de abeja, parafina, Bensotriazol o laca acrílica Paraloid B 72 (Theile, J., 1991, p.47).

## X.CAPÍTULO II: ELABORACIÓN DEL PRODUCTO ESCULTÓRICO



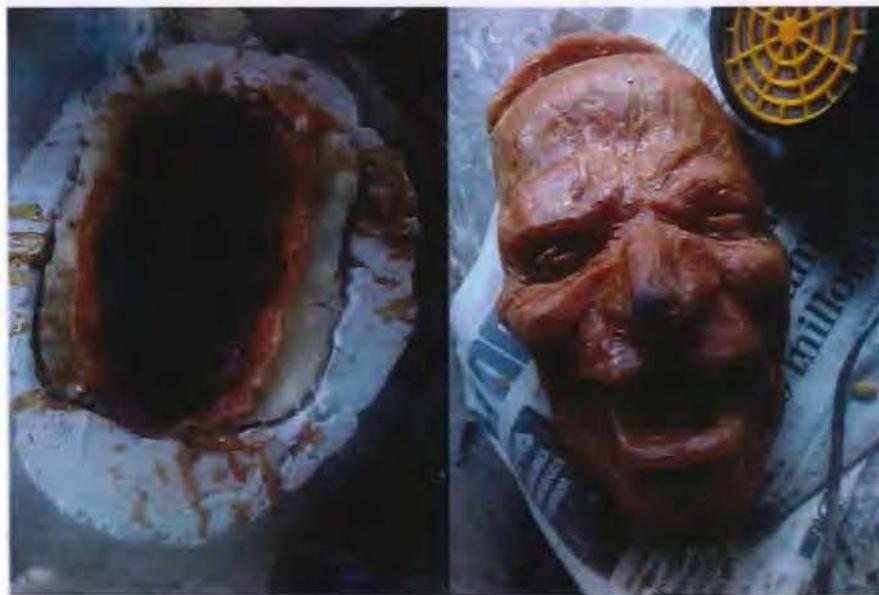
Imagen 16. Prototipo. foto: Autor

La propuesta escultórica está conformada por dos prototipos en bronce: uno de ellos, será utilizado para generar hipótesis en diferentes aspectos de trabajo; el otro, será ejecutado para ser obra artística, con un acabado que busque la conservación idónea de la misma. Con ello, se plantea conocer, de forma más directa, la técnica en fundición de bronce, así como tener claros los protocolos que se establecen para procurar un buen desencerado y fundición de las piezas. Adicionalmente, el protocolo de conservación utilizará estos prototipos para conocer los daños que puede sufrir una pieza escultórica en bronce y estudiar cómo dichos daños se pueden prevenir desde el momento en que se prepara una obra en cera, para ser horneada y terminar siendo fundida. En el capítulo anterior, se mencionó el problema con el que se enfrenta un restaurador en el bronce o metal a la hora de tratar una pieza mal soldada, además de las diferentes propiedades en la mezcla del bronce. Por lo tanto, conocer los procedimientos adecuados para fundir y tener protocolos para prevenir accidentes es una de las maneras más eficaces para conservar desde un inicio la obra escultórica en bronce.

En primer lugar, se modeló la figura del representado (Anexo H) en arcilla, recurriendo a las referencias de artistas y el parecido físico del retratado. Luego, se cortó el rostro y se preparó un molde de látex para replicarlo en cera. En el Anexo N (página 172) se brinda un glosario para comprender los procesos técnicos que se explicarán en este capítulo.



**Imagen 17.** Busto del representado, escala 1/2



**Imagen 18.** Molde en látex y pieza en cera.

La cera que se utilizó es una mezcla de cera de abeja y parafina, la cual da por resultado una sustancia que, con el calor, tiende a derretir y producir el efecto químico llamado fusión.

El segundo paso a seguir, es el armado de las fuentes que alimentaran la pieza. Este paso es muy importante conocerlo, saber qué conducto de alimentación cumple su función principal. Tal cuestión con el fin de lograr, en la medida de lo posible, una estructura que beneficie la forma en la que el bronce se conducirá por estos espacios.



**Imagen 19.** Prototipo y coladas

En la imagen del lado izquierdo, se puede observar las diferentes partes que componen el sistema de alimentación. Estas se dividen en el cono, espacio donde ingresa el bronce; colada madre o colada central y coladas secundarias, las cuales alimentarán pequeños sectores de la pieza; también, salidas de aire, que son conductos en las partes altas de la obra.

Las salidas de aire, como su nombre lo indica, son para que el aire retenido sea expulsado al momento de ingresar el bronce. Si este elemento no estuviera, se crearía una retención del flujo del bronce, produciendo así un desbordamiento de este. Encima, la presión desbalanceada en el suelo no lo haría subir y llenar el resto del registro. Para



**Imagen 20.** Pieza de cera con tres coladas madre

el caso de los prototipos, estos se tuvieron que realizar en dos paquetes de horneado. En cada uno, se utilizó, además de las salidas de aire mencionadas, otras tres en la zona del pelo y la frente. Esto debido a que eran zonas muy angostas y probablemente, el bronce no llegaría a cubrir la totalidad del registro.

Asimismo, se utilizó una salida de aire más para la nariz y una colada llamada “pera” en la barbilla del rostro, la cual cumple la función de ser una reserva de bronce (en caso de que este no cubriera ese espacio angosto). Muchas de las obras que se preparan en esta etapa suelen pasar por un filtro de análisis enfocado en las necesidades que la forma y el volumen requieren para el vaciado en bronce. Por otra parte, cada obra presentará necesidades distintas para construir su estructura de alimentación. No obstante, esta cuestión implica que siempre se ha de tener en cuenta estructuras elementales como un cono, colada madre, coladas secundarias, salidas de aire en la parte superior y salidas para la cera. Esta última es muy útil para eliminar impurezas que puedan afectar la chorreada del caldo de bronce.

En la imagen 20, se puede apreciar que esta pieza necesitó tres coladas madres, cada una con coladas más pequeñas que llenen los espacios donde el bronce llegará a



Imagen 21. Detalle del rostro

cubrir el registro, además de una salida de aire. Cabe mencionar que los espacios entre coladas son de un radio de, aproximadamente, 2 o 3 centímetros en piezas pequeñas. Lo anterior porque el bronce, al salir por las pequeñas coladas, se expande por el vaciado escultórico. Si no se tiene como referencia esta forma de comportamiento en el bronce, la pieza puede fundirse y salir con faltantes debido a la mala

alimentación que no se le brindó al resto de la obra. Al mismo tiempo, es fundamental ubicar las coladas secundarias en dirección ascendente con referencia a la altura, pues el bronce empezará a subir desde la base por los conductos.

Una vez listo el armazón, se le fija a la pieza un “alma”, que son clavos atravesando la figura de cera. Para que esta una vez desencerado el molde, deje fijo el

registro a fundir. Igualmente, si no se fija un alma al molde en cera, puede suceder que la obra salga con desperfectos en volumen y daños por obstrucción del registro en el revestimiento. Seguidamente, se mezcló arena sílica con yeso. Luego, se ubicó la pieza en un envase de lata, el cual recibirá el producto. Después, se mezcla la arena y el yeso en proporciones iguales, debido a que esta amalgama soporta altas temperaturas y no se fragmenta. Si se utilizara solamente yeso en la mezcla, existe un alto riesgo de que el revestimiento del molde en el que se encuentra la pieza se quiebre a la hora de hornear.

En la imagen de la derecha, se puede ver el molde que ya cubrió el resto de la obra. Además de que se limpió las salidas de aire que suben y las que se encuentran en la base. Por otra parte, la lámina suele proteger la temperatura del revestimiento con el exterior, esto para evitar un choque de temperatura.



Imagen 22. Detalle del cono y salida de aire

La casa de Fundición, *Casa Fage*, en Alajuela, utiliza una técnica más eficiente para el revestimiento. Igualmente, utiliza los mismos principios de la mezcla de yeso y arena sílica. En este caso, los materiales mezclados para hacer el revestimiento se impregnan con capas directamente en el árbol y la pieza. Por otro lado, el desencerado suele durar mucho menos que en la técnica de paquete.



Imagen 23. Detalle del cono y salida de aire, Casa Fage

El siguiente paso, es el horneado y desencerado de estos paquetes. El desencerado, por su parte, consiste en exponer el paquete en un horno donde la temperatura va a ir incrementando gradualmente. Aproximadamente los dos paquetes tenían una altura de 75 centímetros por 45 de diámetro. Por ello, para dicha horneada, se necesitaron dos cilindros y medio de gas natural y medio cilindro para la fundición del bronce. Las temperaturas aproximadas, para lograr una horneada exitosa se encuentran en cuestión de rango de 700 y 785 grados centígrados.

Por otra parte, lo primero que se debe de hacer es preparar el terreno y el horno. En el taller de fundición de la Universidad de Costa Rica, se arma un horno con ladrillos refractarios especiales para soportar altas temperaturas. Sumado a ello, se ubican los paquetes en una dirección adecuada para que las salidas de aire se puedan observar por



Imagen 24. Horno de desencerado

unos visores previamente incorporados al horno. Además, se fijan dos salidas donde el gas empezará a calentar los paquetes y una manguera conectada a un compresor para intensificar la velocidad de la llama de fuego.

La lógica del horno es que este, por sí mismo, esté constantemente calentando. Y, a la vez, que la llama de calor consiga generar movimientos en espiral para concentrar la temperatura. En adición a lo anterior, se mezcla arena sílica y yeso con agua para sellar las fisuras que hay entre ladrillos, esto para que el calor no se escape. Por último, se cubre el techo con un par de platinas metálicas y ladrillos.



Imagen 25. Pirómetro



Imagen 26. Termocupla

En lo que concierne al pirómetro y la termocupla, estos miden en cuatro áreas la temperatura a el horno en general. Lo anterior, depende mucho de la presión con la que el gas sale, es así como se incrementa la temperatura. Por seguridad y para llevar un buen control del horneado, se regula la apertura del gas por completo y otro cilindro a rendimiento medio.

En los protocolos de horneado, siempre hay que vigilar que el sonido del escape de gas se mantenga, en otras palabras, que este no disminuya o aumente. Por ello, hay que revisar cada hora el estado de los cilindros de gas, observar cuanta cantidad de producto se va consumiendo en la horneada y estar humedeciendo las superficies del cilindro con agua para mantener la temperatura estable. Además de vigilar las chimeneas y ver si cumplen estructuralmente la función de liberar calor.



Imagen 27. Llaves de gas



Imagen 28. Paquete desencerandose

Cada treinta minutos se vigila la temperatura del horno. Igualmente, en cada lapso, se considera cambiar el pirómetro de sector, para llevar el control completo de la temperatura hasta que logre alcanzar los grados deseados.

Por otro lado, los paquetes, cuando están en proceso de desencerado, suelen expulsar por el área de las salidas de aire una llama de fuego. Esta, primero, se vuelve grande y, con el pasar de los minutos, va disminuyendo hasta desaparecer y dejar el revestimiento de color rojizo.

Los paquetes realizados, una vez que esto sucedió, se siguió calentando el revestimiento una hora



Imagen 29. Ubicación de los paquetes para fundir.

más. Lo anterior para eliminar, por completo, impurezas que se pudiesen generar en la chorreada del bronce choques térmicos. Para la desencerada de estos dos paquetes, se tomó aproximadamente 19 horas.



Imagen 30. Uso de algodón para salidas de aire

Una vez terminado el proceso de desencerado, se prepara el espacio para fundir y chorrear el bronce en los paquetes.

Para ello, se fijaron los dos paquetes con una lámina de lata envuelta en estos últimos, rellenando así los espacios vacíos de los paquetes con tierra húmeda (para brindar mayor estabilidad y seguridad al espacio). Lo anterior, porque la tierra humedecida previene que, al derramarse el bronce, este no brinque afectando al usuario.



**Imagen 31.** Bronce fundido en crisol

En la fundición, lo que se necesita es que el material se encuentre completamente concentrado. Además, se elimina la escoria e impurezas del material fundido con una paleta metálica.

Una vez chorreado el bronce en los paquetes, estos se dejan enfriar alrededor de una hora y seguidamente se procede a abrirlos.



Imagen 32. Prototipo A, recien extraido del revestimiento



Imagen 33. Prototipo A



Imagen 34. Burbujas producto del aire retenido

### **Prototipo A**

A esta pieza, se le dará tratamiento para diagnosticar problemas del bronce en el ambiente. De paso, será referencia para plantear el estado de las obras escultóricas del campus Rodrigo Facio. En el proceso de fundición y extracción de la pieza, se registraron pequeñas formaciones de burbujas ubicadas en la parte baja de la nariz y en zonas como mejillas y labios. Esto debido a la presencia de aire que sale expulsado del vaciado en el revestimiento, pese a ello, no se presentaron faltantes o anomalías de choque térmico como fisuras producto de la chorreada del bronce.

Es conveniente mencionar que el color del bronce no es completamente de un tono anaranjado. Lo anterior a causa de que se está trabajando con bronce

pertenecientes a tuberías hídricas, las cuales pueden presentar mayor latón y estaño en su composición y menos proporción de cobre. En la imagen siguiente, se puede observar un bronce con propiedades altas de cobre. Conviene aclarar, también, que la presencia de un tono anaranjado en el bronce es de suma importancia, pues asegura una mejor resistencia a la temperatura.



Imagen 35. Pieza con altos niveles de cobre, Casa de Fundición Fage

Por otra parte, el cobre resiste altas temperaturas y una aleación, que tenga propiedades altas de cobre, garantiza que no exista un debilitamiento del bronce por choques térmicos o cambios de temperatura en el ambiente.

En este punto de la exploración, lo que se pretende con el prototipo A es poner dicha pieza a la intemperie con el revestimiento, aún incluido, en su parte interna.



Imagen 36. Alma ubicada en la barbilla del rostro.

Además de ello, se le integra materiales para observar cómo la corrosión producida, en piezas metálicas diferentes al bronce, afecta dicho material. Por otro lado, la humedad, incluso, ayuda a que ciertos tipos de cloruros se lleguen a generar en las capas de revestimiento detrás de la máscara.

En otro orden, algo que estaba presente desde el momento que se extrajo la pieza de bronce, fue la humedad que se acumuló en el paquete. Este produjo una corrosión prematuramente rápida por acción de la humedad y el oxígeno que se dio en el alma, en este caso, en los clavos presentes en la pieza.

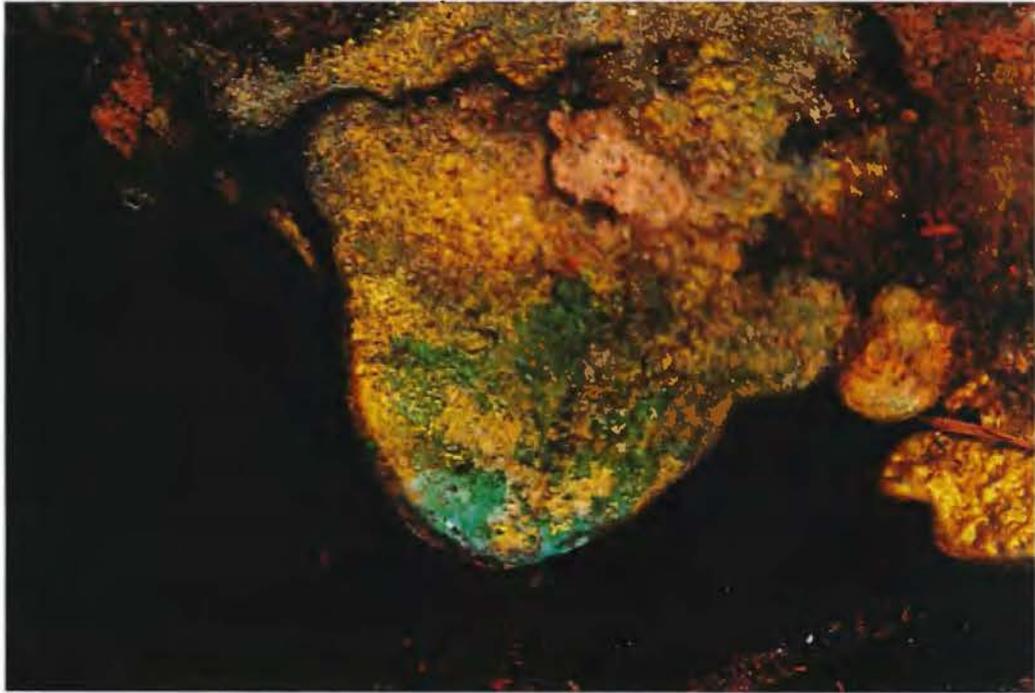
Como se observa en la imagen 36, la humedad hizo que la corrosión bajara por efecto de la lluvia en la intemperie. En esta ilustración, la pieza llevaba dos semanas expuesta en época lluviosa.

En el prototipo A, en el lapso de dos meses de exposición a la intemperie, se le identificó un agente en la colada madre de color oscuro.



**Imagen 37.** Presencia de un agente oscuro en la colada madre del paquete

Además de este agente presente en el bronce y la corrosión de los clavos, se identificó un tercer agente de color verde, posiblemente un óxido de cobre en la parte interna de la base del árbol de la pieza. Ambos agentes se identificaron y se hicieron pruebas químicas con agua desionizada.



**Imagen 38.** Presencia de cloruros en el bronce, zona de alimentación de la máscara, exposición 2 meses.



**Imagen 39.** Cloruros de tonos verdoso, agente posible, acatamita, cloruro perteneciente al cobre.



**Imagen 40.** Prueba química, limpieza con agua desionizada

Como se observa en la imagen, la prueba química, de modo satisfactorio, elimina el agente del bronce a partir de la aplicación de agua desionizada. La misma sirve para eliminar el agente de color verde mencionado anteriormente. Dicho factor refleja la existencia de microorganismos. Tabla de químicos para limpieza (Anexo B).



**Imagen 41.** Limpieza química con agua desionizada



**Imagen 42.** Prueba química con ácido muriático

Para el agente oscuro, se realizó limpieza química, igualmente con agua desionizada. Al no observar limpieza de la superficie, se aplicó una disolución de agua con alcohol 50/50 respectivamente. Dicha prueba se ejecutó y el agente no se eliminó de la superficie. Por lo tanto, se aplicó alcohol puro, después agua diluida con acetona 50/50 y acetona pura. Estos resultados no fueron satisfactorios en la prueba, por lo que se procedió a efectuar una limpieza con ácido muriático concentrado al 10%. Dicho químico, como se observa en la imagen, limpió en agente oscuro en el bronce. Esta sustancia, debido a que está concentrado en un 10% ácido y 90 % agua, se considera un químico controlado, también porque se utiliza en la limpieza de los metales antes de aplicar soldadura. Por ello, se suministró en pequeñas cantidades, evitando limpiar por completo la superficie.

### **Muestreo de patina**

Se aplicó una pátina rojiza a base de herrumbre para crear un aspecto acelerado del proceso de corrosión en la mitad del rostro. Después, se administró una de color negro, a base de sulfuro de sodio al 60%, para poder fijar la tercer pátina de ácido nítrico. Esto con el fin de dar énfasis a la presencia de cloruros y cristales que se forman con el choque térmico del agua con el interior de la pieza, identificándose, de este modo, chorretes que caen por toda la superficie. Y, en el caso de la mejilla al lado izquierdo, picaduras o concentración de material.



**Imagen 43.** Muestreo de pátinas en el prototipo.



**Imagen 44.** Mascara, comparación de proceso inicial y avanzado de corrosión



**Imagen 45.** Máscara de perfil, proceso de corrosión natural



**Imagen 46.** Parte interna de la máscara, humedad y corrosión del alma



Imagen 47. Montaje de prototipo con una base metálica y pedestal de concreto



Imagen 48. Prototipo B. proceso de pulido y acabado.

## Prototipo B

Respecto a esta pieza, se le dará tratamiento para conservarla directamente como obra artística y será referencia para plantear los protocolos de conservación. Esta pieza, salió sin problemas del chorreado. Por otra parte, se optó por eliminar el registro original de la textura al realizar acabados. Además, se le limpiaron las comisuras de los labios, el área nasal y zonas donde los gramos de revestimiento se ocultan como entre los párpados y las líneas de expresión de la frente y los costados superiores de la nariz.



Imagen 49. Proceso de limpieza de revestimiento, parte interna de la máscara

En cuanto a la limpieza de la parte interna, se lleva a cabo con una fresa para metal, la cual desbasta irregularidades y cortes de coladas. Lo anterior se hizo del mismo modo que el uso de un cepillo y un punzón para eliminar el revestimiento que puede perjudicar el bronce, pues este revestimiento almacena minerales y agentes que

pueden activar una corrosión a futuro. También, se utilizan cepillos de cerdas para rectificadores, esto para alcanzarla limpieza de zonas más pequeñas.



Imagen 50. Proceso para desmontar el alma



Imagen 51. Limpieza y calentamiento de pieza, previo a la pátina

### Acabado con pátina

A la pieza, se le aplicó ácido sulfúrico para limpiar la superficie, esto con el fin de que la grasa y la suciedad se elimine de la obra y la pátina se fije al bronce con éxito.



Imagen 52. Pátina aplicada

Una vez hecha la limpieza, se calienta la pieza con un soplete de gas uniformemente. Aunado a ello, se quitaron, con un cincel y taladro, el alma del bronce y se verificó la limpieza de dichas zonas para aplicar soldadura en bronce. Asimismo, se consideró aplicar dos patinas: una de color negro, a base de sulfuro de sodio al 60% y encima de esta, una pátina de ácido nítrico. Se integró, además, un pin de bronce en la barbilla

para ubicarlo en la base, esto con el objetivo de evitar futuras corrosiones al utilizar pines metálicos de otra naturaleza diferente al bronce.



Imagen 53. Impermeabilizante para cemento



Imagen 54. Pin de bronce para base

A su vez, se suministró tres capas de un impermeabilizante especial para concreto a la base de la escultura. Este método de protección se recomienda para evitar la propagación de agentes como hongos y presencia de humedad que puedan afectarla.



Imagen 55. Montaje de la obra en una base de concreto

## XI. CAPITULO III DISEÑO DE PROTOCOLOS

<b>1.DATOS GENERALES</b>	
	<b>No. De inventario</b>
	<b>Otros Códigos</b>
	<b>Ubicación</b>
	<b>Procedencia</b>
	<b>Tipología</b>
	<b>Periodo</b>
	<b>Cultura</b>
	<b>Cronología</b>
	<b>Material</b>
	<b>Dimensiones</b>

Imagen 56. Protocolo de conservación: (autor)

## Análisis 1. Busto Rafael Ángel Calderón

Con referencia al busto de Rafael Ángel Calderón, este posee una lámina de hierro dulce, la cual está excesivamente corroída. Además, mucho de este material está afectando a la pieza en bronce, como se observará en las siguientes imágenes:



Imagen 57. Captura cercana de la base.



Imagen 58. Captura debajo de la base



Imagen 59. Perfil del busto



Imagen 60. Captura ¾

Cabe señalar que la corrosión se encuentra en toda la base de la obra como se observa en las imágenes.

Asimismo, es de suma importancia tomar a consideración el problema que se genera al no retirar el alma de una obra, o dejar parte de un clavo o revestimiento dentro de una obra en bronce. Las imágenes siguientes son un ejemplo de este inconveniente a largo plazo. La obra en bronce, ubicada en los exteriores del edificio de registro de la Universidad de Costa Rica, llamada “En torno al sol (2011)” posee aún clavos en su superficie interior, y esto ha hecho estragos en la pieza. Lo anterior, se corroborará en las siguientes imágenes.



Imagen 61. Expansión de la corrosión en el bronce y cloruros



Imagen 62. Paratacamita, presencia de mucha humedad.

En la imagen, se evidencia los problemas al no realizar protocolos adecuados con el ensamble, limpieza y acabados de la obra. Incluso, posee paracatamita, que es un cloruro de corrosión pálido y verdoso que crece con la humedad. Al no retirar los clavos y soldar las aberturas del bronce, se generan dichos problemas.

Para el caso del busto de Rafael Ángel Calderón Guardia, lo que se recomienda es retirar la base metálica. De acuerdo a las recomendaciones de los restauradores en el Capítulo I, lo idóneo sería incorporar una lámina de granito u otro material pétreo con leve porosidad, así ambos metales no harán reacción por par galvánico y dichos problemas no se generarán. En la perspectiva de un restaurador, lo que procede al menos con este inconveniente del alma, es quitar la corrosión, en dicha zona, limpiando el área con agua desionizada o limón y bicarbonato (50%/50%) con un isopo.

Eventualmente, al no quitarse, se procederá a trabajar en escala de químicos con dicho material. Al ser esto una limpieza de metales, además del limón y bicarbonato, un desengrasante como el vinagre o un limpiador automotriz serían otra opción (en caso de no resultar lo anterior). Asimismo, se recuerda lo primordial que es usar un cepillo de cerdas o un isopo. El problema seguirá ocurriendo, por lo tanto, el vigilar semestralmente dicho efecto será lo más prudente por hacer.

Esta obra presenta, como se puede observar en la imagen, leves chorretes en su superficie, probablemente, por la acción térmica con la lluvia y los cambios de temperatura en la pieza. Dichos chorretes pueden aparecer a partir de un agente en el bronce llamado “brochantita”, y se da tanto por la acidez de la lluvia como por la condensación del agua. Tal cuestión, es un hidrosulfato de cobre, lo que indica es que el material de ionización, en este caso, la electrocarga negativa de ánodos forma parte de esos chorretes de color verde. En la reacción química, el cobre del bronce intercambia parte de su composición con el azufre, hidrógeno y el oxígeno del ambiente.



**Imagen 63.** Enfoque del rostro, agentes y formaciones de cloruros.

**Propuesta de protocolo para la escultura de Rafael Ángel Calderón del campus Rodrigo Facio**

1.DATOS GENERALES				
	<b>No. De inventario</b>	51		
	<b>Otros Códigos</b>			
	<b>Ubicación</b>	Universidad de Costa Rica		
	<b>Procedencia</b>	San José, Costa Rica		
	<b>Tipología</b>	Busto, Escultura		
	<b>Periodo</b>	1984		
	<b>Cultura</b>	---		
	<b>Cronología</b>	2019		
	<b>Material</b>	Bronce		
	<b>Dimensiones</b>	Alto: 51 cm Ancho: 62 cm Profundidad: 25 cm		
2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA				
<p>Pieza escultórica elaborada a partir de la técnica de vaciado en bronce. El representado es el presidente Rafael Ángel Calderón Guardia, presidente número 29 de Costa Rica. Es de estética naturalista, en bronce, presenta una pátina oscura. Se encuentra en un espacio abierto y público en un pedestal de concreto, aproximadamente de unos 190 centímetros de alto. Diseñada y firmada por el escultor Juan Portuguese Fucigna en 1984.</p>				
3.ESTADO DE CONSERVACIÓN				
<b>Bueno</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Regular</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Malo</b>
				X

### **Indicadores y causas de deterioro**

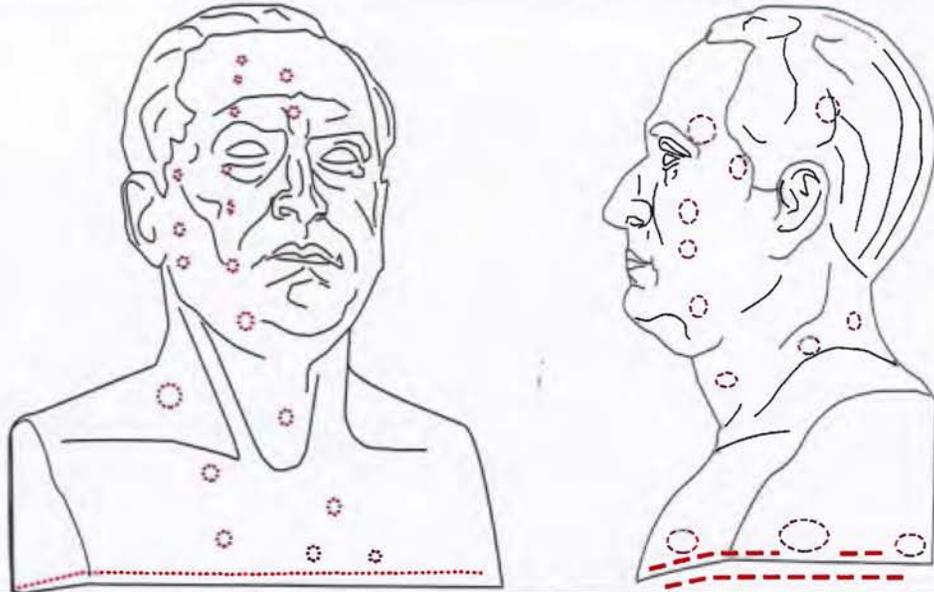
El principal agravante en la obra artística es la presencia de una pieza metálica en la superficie donde está colocada. La lámina metálica que se utilizó tiende a corroerse muy rápido, debido, principalmente, a que el área oculta de esta lámina alberga y soporta diferentes porcentajes de humedad y temperatura. Externamente, se sabe que dicha corrosión está afectando la pieza. Sin embargo, a lo interno, no se tiene registro ya que no hay posibilidades de hacer una revisión del interior. Posiblemente, el espesor de bronce esté, sobre todo, afectado por dentro, puesto que, en ese espacio, no hay posibilidad de limpieza hasta que se realice un desmontaje. Además, hay que considerar que dicha lámina lleva 25 años llevando exposición muy constante.

También, como hipótesis, esta pieza presenta cloruros similares a la atacamita, o por un cloruro muy similar que se produce después de la existencia de este, llamado paratacamita, el cual suele ser producido por la acidez de la lluvia y el cambio de temperatura. Asimismo, posee varias acumulaciones del agente de diferentes diámetros en el cuello. Este ácido, lo que hace, es albergarse en esa zona y actuar de forma más interna que en la superficie. Tales elementos, suelen ser insolubles en agua. Por tanto, hasta que no se realice una revisión química del producto por medio del muestreo, no se tendrá con claridad el tipo de cloruro presente.

### **Intervenciones anteriores**

No posee intervenciones anteriores.

Gráfico del estado de conservación



<p><b>Fracturas</b></p> <p>—</p>	<p><b>Corrosión</b></p> <p>- - - - -</p>	<p><b>Presencia de agentes corrosivos y cloruros</b></p> <p>.....</p>
<p><b>Fisuras</b></p> <p>—</p>	<p><b>Cloruros</b></p> <p>○</p>	<p><b>Exfoliaciones</b></p> <p>ooo</p> <p>ooo</p>
<p><b>Micro fisuras</b></p> <p>- - - - -</p>	<p><b>Laguna</b></p> <p>IIII</p> <p>IIII</p>	<p><b>Manchas negras</b></p> <p>////</p> <p>////</p>
<p><b>Restauraciones anteriores</b></p> <p>●</p>	<p><b>Mancha grasosa</b></p> <p>X X X X</p>	<p><b>Eflorescencias salinas</b></p> <p>ooo</p>

#### 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- Estudio previo de la pieza para la confirmación del estado y seguimiento del tratamiento previsto
- Tratamiento de limpieza en húmedo: fisico-química, con agua desionizada y acetona
- Tratamiento de limpieza en la base: Implementación de una base de granito
- Tratamiento químico a la corrosión, a partir de limpieza con agua desionizada, bicarbonato de sodio, limón, vinagre o desengrasante automotriz

**Desmontaje:** es necesario desmontar la pieza para implementar una base que evite la propagación del agente corrosivo del metal al bronce. La pieza tiene pines que se desmontan con una llave inglesa. Se recomienda utilizar guantes de látex para protección.

**Consolidante:** se sugiere realizar dos capas de consolidantes a dicho bronce. La primera, con resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y, una segunda capa, con cera microcristalina CosmolloidH-800 al 10% en espíritu mineral.

#### 5. INTERVENCIÓN REALIZADA

- El conservador / restaurador profesional debe encargarse de realizar desmontaje de obra, limpieza de cloruros, corrosión e integración de la placa de granito a la base. Igualmente, llevar un registro fotográfico antes, durante y después de la conservación.

#### 6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA DEL PROCESO DE INTERVENCIÓN

Antes	Durante	Después

#### 7. RECOMENDACIONES PARA LA MANUTENCIÓN

Fecha de entrada		Fecha de salida	
Fecha de inicio		Fecha de finalización	
Conservador responsable			

## **Análisis 2. Busto a Carlos Monge Alfaro**

El busto a Carlos Monge sufre de las mismas condiciones que el busto de Rafael Ángel Calderón. En un análisis, se detectó que, en la superficie donde se ubica la escultura, hay una placa de metal dulce soldada y completamente corroída. Al igual que el busto anterior, el único planteo posible para el caso del estado en que se mantiene el interior de la obra es por medio de una hipótesis. La más cercana, y una condición real, es lo que le está sucediendo a la escultura “En torno al sol (2011)”. Además, hay un daño interno palpable con la ionización entre clavos y el bronce, la cual se puede observar, puesto que la corrosión y la humedad la han hecho más evidente.

También, se detectó, en la frente del rostro, las señas de tres coladas, las cuales se encuentran expuestas, posiblemente, a que su superficie no logró fijar la pátina. La exposición del bronce sin pátina puede provocar que más humedad se haya filtrado al interior de la pieza. Sumado a lo anterior, presenta pequeños cloruros en la parte trasera de la cabeza y en dos costados del traje.

Para el tratamiento, se debe efectuar el desmontaje de la obra utilizando una llave del tamaño de la tuerca de los pines. Seguidamente, retirar la obra del pedestal y sustituirla por una lámina de granito igual al tamaño de la lámina metálica, es decir, con las mismas dimensiones, entrada de los pines y espesor. Esto evitará que se siga produciendo corrosión y que esta afecte el estado de la obra. Con relación a la parte interna del bronce, se debe hacer una limpieza mecánica, procurando retirar suciedades superficiales. Si existiese corrosión transmitida por la placa metálica, limpiarla con un isopo húmedo con disoluciones de agua desionizada. De no haber cambios, se ha de retirar dicho material por escala de químicos (Anexo C). Después del agua, se procedería a realizar una limpieza con alcohol diluido en agua desmineralizada. El

mismo procedimiento se debe ejecutar en la parte externa de la obra, evitando el daño de la pátina original.

Respecto a los cloruros, se debe verificar, de igual forma, con el mismo proceso de limpieza mecánica. En caso de no haber quitado exitosamente dicho material, se procede a la limpieza química mencionada con anterioridad. Una vez realizada la limpieza general, se analiza si la pieza necesita de un recubrimiento y protección con cera de abeja. Una vez terminado dicho proceso, se vuelva a integrar la obra al pedestal.

**Propuesta de protocolo para la escultura de Carlos Monge del campus Rodrigo Facio:**

1.DATOS GENERALES			
	<b>No. De inventario</b>	48	
	<b>Otros Códigos</b>		
	<b>Ubicación</b>	Universidad de Costa Rica, Frente al parqueo del antiguo Edificio de Ingeniería.	
	<b>Procedencia</b>	San José, Costa Rica	
	<b>Tipología</b>	Busto, Escultura	
	<b>Periodo</b>	1985	
	<b>Cultura</b>	---	
	<b>Cronología</b>	2019	
	<b>Material</b>	Bronce	
	<b>Dimensiones</b>	Alto: 48 cm Ancho: 55 cm Profundidad: 24 cm	
2. DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA			
<p>Pieza escultórica elaborada a partir de la técnica de vaciado en bronce. El representado es el fundador y rector de la Universidad de Costa Rica, Carlos Monge. La pieza se encuentra en un espacio público. De estética naturalista, en bronce. Presenta una pátina oscura y se ubica en un pedestal de concreto. La obra está diseñada y firmada por el escultor Juan Portuguez Fucigna en 1985.</p>			
3.ESTADO DE CONSERVACIÓN			
<b>Bueno</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Regular</b>	<input type="checkbox"/>
			<b>Malo</b>
			<input checked="" type="checkbox"/> X

### **Indicadores y causas de deterioro**

El principal agravante en la obra artística, al igual que el busto de Rafael Ángel Calderón Guardia, es la presencia de una lámina metálica en la superficie de la obra en bronce. Esta presenta altos niveles de corrosión, la cual se encuentra en proceso de intercambio de iones con el bronce y, estos cristales, se empiezan a propagar en la superficie del material. El ambiente, la temperatura y la humedad que dicho espacio interno alberga, posibilita que el deterioro y la corrosión se aceleren en la lámina, lo que afecta, igualmente, a la pieza.

También, a modo de hipótesis, esta pieza presenta cloruros similares a la atacamita, o por un cloruro muy similar que se produce después de la existencia de este, llamado paratacamita y suele ser producido por la acidez de la lluvia y el cambio de temperatura. Sin embargo, no presenta espacios donde dicho cloruro esté resumido. No obstante, hasta que no se realice un desmontaje y revisión interna, no se tendrá parámetros claros del estado de la misma.

### **Intervenciones anteriores**

La pátina que protegía las áreas que fueron integradas por la alimentación del bronce se desfijo de su superficie, producto de los cambios climáticos y la temperatura.

**Gráfico del estado de conservación**



<p><b>Fracturas</b></p> <p>—</p>	<p><b>Corrosión</b></p> <p>---</p>	<p><b>Presencia de agentes corrosivos y cloruros</b></p> <p>.....</p>
<p><b>Fisuras</b></p> <p>—</p>	<p><b>Cloruros</b></p> <p>○</p>	<p><b>Exfoliaciones</b></p> <p>ooo</p> <p>ooo</p>
<p><b>Microfisuras</b></p> <p>----</p>	<p><b>Laguna</b></p> <p>IIII</p>	<p><b>Manchas negras</b></p> <p>////</p> <p>////</p>
<p><b>Coladas de alimentación expuestas</b></p> <p>●</p>	<p><b>Mancha grasosa</b></p> <p>XXXX</p>	<p><b>Eflorescencias salinas</b></p> <p>ooo</p>

#### 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- Estudio previo de la pieza para la confirmación del estado y seguimiento del tratamiento previsto
- Detectar si la intervención en el alma del rostro es una resina o es adhesión de bronce
- Integración de la pátina a los acabados del alma en el rostro (en verde)
- Tratamiento de limpieza en húmedo: físico-química, con agua desionizada
- Tratamiento de limpieza en la base: Implementación de una base de granito
- Tratamiento químico a la corrosión del metal dulce, a partir de limpieza con agua desionizada, bicarbonato de sodio, limón, vinagre o desengrasante automotriz

**Desmontaje:** es necesario desmontar la pieza para implementar una base que evite la propagación del agente corrosivo del metal al bronce. La pieza no tiene pines fijados a ella. Sería bueno utilizar una base de origen pétreo con salidas para que la humedad y la temperatura pueda liberarse de la pieza.

**Consolidante:** se sugiere realizar dos capas de consolidantes a dicho bronce. La primera, con resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y, una segunda capa, con cera microcristalina CosmolloidH-800 al 10% en espíritu mineral (Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.287).

#### 5. INTERVENCIÓN REALIZADA

El conservador profesional debe encargarse de realizar el desmontaje debido, utilizando guantes de protección. Hará la limpieza de cloruros y corrosión tanto en la parte interna como externa de la obra. Igualmente se efectuará la integración de la placa de granito a la base. Procurar, además, llevar un registro fotográfico antes, durante y después de la conservación.

#### 6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA DEL PROCESO DE INTERVENCIÓN

Antes	Durante	Después

#### 7. RECOMENDACIONES PARA LA MANUTENCIÓN

Fecha de entrada		Fecha de salida	
Fecha de inicio		Fecha de finalización	
Conservador responsable			

### **Análisis 3. Busto Rafael Obregón Loria**

El principal problema de la obra es la desfijación de acabado en la pátina de ácido nítrico en el bronce. La causa de esto, se debe a una reactivación del ácido, por la concentración de revestimiento. Es decir, minerales internos en la obra que, por medio de fisuras o exfoliaciones, lograron activar la pátina fijada. Esta activación, hizo que dicho acabado se volviera inestable y, con la lluvia del ambiente, logró que la pátina se perdiera. Otra posible causa de la caída de esta pátina, es por la temperatura suministrada a la superficie del bronce. Si dicha obra no se calentó a una temperatura gradual oscilante a los 330 a 345 °C uniformemente, dicho ácido quedó inestable.

Desafortunadamente, no hay un registro específico de la temperatura que alcanzó dicho busto en bronce para aplicar la pátina. Por otra parte, las medidas que se tomen, para su fijación, responderán a un trabajo de restauración, incluso, más que al de conservación. Lo anterior, debido a que se darán recomendaciones para que el profesional a futuro reintegre la apariencia de la pátina original, de modo que genere, estéticamente, un mejor visto a la pátina de la obra. En cuanto a la conservación de dicha obra, esta correspondería, mayormente, a la aplicación de ceras para evitar que la pátina, con el paso del tiempo, se termine desfijando de la superficie.

Además, en esta obra, es importante fijar atención a la existencia de poros o exfoliaciones en el bronce que hicieron posible el paso de humedad y la activación del ácido. Si dicho agente, en el proceso de fundición no está presente, la otra causa pudo haber sido en la etapa de calentamiento y aplicación.



Imagen 64. Contraste de la pátina de la obra (2003 arriba) (2019 abajo).

**Propuesta de protocolo para la escultura de Rafael Obregón Loría:**

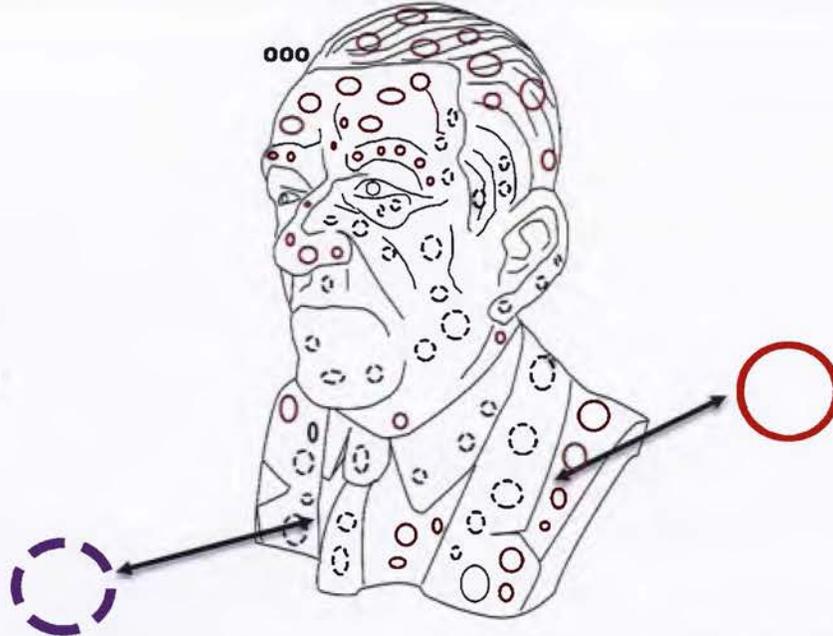
<b>1.DATOS GENERALES</b>				
	<b>No. De inventario</b>			
	<b>Otros Códigos</b>			
	<b>Ubicación</b>	Universidad de Costa Rica, en el archivo universitario		
	<b>Procedencia</b>	San José, Costa Rica		
	<b>Tipología</b>	Busto, Escultura		
	<b>Periodo</b>	2001-2003		
	<b>Cultura</b>	---		
	<b>Cronología</b>	2019		
	<b>Material</b>	Bronce		
	<b>Dimensiones</b>	Alto: 48 cm ,ancho: 55 cm Profundidad: 24 cm		
<b>2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</b>				
<p>Pieza escultórica elaborada a partir de la técnica de vaciado en bronce. El representado es Rafael Obregón Loría, fundador y director de la Escuela de Historia y Geografía de la Universidad de Costa Rica. La pieza se encuentra en el archivo universitario y es de estética naturalista, en bronce. Presenta una pátina de color verde y se ubica en un pedestal de concreto. La obra está diseñada y firmada por el escultor Mario Parra,2001.</p>				
<b>3.ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>				
<b>Bueno</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Regular</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Malo</b>
				X
<b>Indicadores y causas de deterioro</b>				
<p>El principal problema de la obra es la desfijación de acabado en la pátina de ácido nítrico en el bronce. La causa de esto, se debe a una reactivación del ácido, por la concentración de revestimiento. Es decir, minerales internos en la obra que, por medio de fisuras o exfoliaciones, lograron activar la pátina fijada. Esta activación hizo que dicho acabado se volviera inestable y, con la lluvia del ambiente, posibilitó que la pátina se desprendiera. Otra posible causa de la caída de esta pátina, corresponde a la temperatura suministrada a la</p>				

superficie del bronce. Si dicha obra no se calentó a una temperatura gradual oscilante a los 330 a 345 °C uniformemente, el ácido quedó inestable.

#### **Intervenciones anteriores**

No posee intervenciones anteriores.

Gráfico del estado de conservación



Fracturas —	Corrosión - - - - -	Presencia de agentes corrosivos y cloruros .....
Fisuras —	Exposición del bronce ○	Exfoliaciones 000 000
Pátina aún fijada ○	Laguna IIII	Manchas negras /// ///
Restauraciones anteriores ●	Mancha grasosa X X X X	Eflorescencias salinas 000

#### 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- Estudio previo de la pieza para la confirmación del estado y seguimiento del tratamiento previsto
- Integración de la pátina con ácido nítrico en las zonas que lo necesite o aplicación de oleo en las áreas que necesite la aplicación del acabado de pátina
- Tratamiento de limpieza en húmedo: físico-química, con agua desionizada y acetona para quitar grasa
- Tratamiento de limpieza en la base con agua + Alcohol
- Tratamiento de las exfoliaciones con integración en soldaduras
- Limpieza interna del busto para detectar presencia de minerales

**Desmontaje:** es necesario desmontar la pieza para hacer un estudio más exacto de los agentes químicos que provocaron la caída de la pátina, así como el integrar la misma y efectuar las respectivas integraciones y resanes de fisuras con soldadura para bronce. Su desmontaje facilitará observar cómo son sus condiciones internas

**Consolidante:** una vez aplicada la integración de pátina, se sugiere realizar dos capas de consolidantes a dicho bronce. La primera, con resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y, una segunda capa, con cera microcristalina CosmoloidH-800 al 10% en espíritu mineral (Lastras, M. y Rodríguez, F., 2011, p.287).

#### 5. INTERVENCIÓN REALIZADA

La intervención se realizará a cargo del restaurador profesional. Esta velará por el desmontaje de la obra o la preparación del espacio para la aplicación de pátina. Además, se debe aplicar calor uniformemente en toda la extensión de la pátina, o bien, sino se desea transgredir la pátina aun fijada, como segunda medida, está el utilizar pintura en óleo, copiando el matiz de color auténtico de la pátina original. Según técnica aplicada (INAH, 2017, párr. 17).

#### 6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA DEL PROCESO DE INTERVENCIÓN

Antes	Durante	Después

#### 7. RECOMENDACIONES PARA LA MANUTENCIÓN

Fecha de entrada		Fecha de salida	
Fecha de inicio		Fecha de finalización	
Conservador responsable			

#### **Análisis 4. Monumento a Rodrigo Facio.**

El monumento de Rodrigo Facio presenta un problema de pátina, sobre todo, en la parte superior de la obra, donde se puede observar que esta se encuentra fracturada y se está desprendiendo de la superficie. Por ello, se llevó parte de estas muestras desprendidas al laboratorio de química de la Universidad de Costa Rica, en el que se le aplicaron análisis infrarrojos y rayos x. Los resultados arrojaron que dicho material, el cual fue aplicado a la escultura, pertenece a una cera llamada “Candelilla- Wax”, conocida por ser un sellador e impermeabilizante natural (Anexo C).

Dicho sellador e impermeabilizante ha sufrido el impacto ambiental. Los cambios de la temperatura han provocado que la capa, la cual, en un principio, se usó para proteger a la obra, se esté cayendo. Lo anterior, es un claro indicador de que el material que se le aplicó ya cumplió su ciclo de utilidad, o bien, se cristalizó por la temperatura. También, expertos en pátinas, como es el caso del restaurador en metales del Museo Nacional de Costa Rica, Alfredo Duncan, sugiere que este material pertenece a un grupo de esmaltes, lo cual fue deducido a partir del color satinado y la veladura transparente que dicho material posee (Comunicación personal, 22 de noviembre del 2018).

Posterior a una revisión de las implementaciones de esta, no se encontró un uso directo a la protección en obras artísticas en bronce. Una aproximación de su utilización, fue en un artículo que basaba su estudio en la historia y propiedades de la cera de candelilla al citar el uso de recubrimiento para estructuras de aviones (Molina, Pompa, Zapata et al., 2011). De hecho, mucho de su uso va dirigido al empleo de productos utópicos para la piel (lush, s.f, consulta 17 de junio del 2019).

Por otra parte, el problema surge cuando se indica que dicho producto es de color amarillento y en las muestras, además de la imagen anterior, se puede ver que este no solo contiene la cera, sino que también fue diluida con un material que asemeja a un valor metálico. Lo anterior, porque, en los resultados, se señaló la existencia de ella a partir de una composición de cobre, zinc, hierro, calcio y titanio. Por otro lado, los materiales en que se suele diluir este producto son la acetona, el benceno y el cloroformo. Además, el material metálico puede considerarse parte de una disolución aproximada a un esmalte o un recubrimiento de tono gris metálico para equipo y materiales de hojalata o aluminio, ajenos a las necesidades químicas de penetración y protección en el bronce.

Ahora bien, para contemplar una restauración de la obra, específicamente en lo que a la pátina se refiere, sería bueno observar guías fotográficas de la pátina original. A



**Imagen 65.** Vistazo general a la pátina original del monumento

la izquierda, se puede apreciar que dicha pátina es de un color verdoso. De hecho, mucha de la pátina que se trabaja en el taller de fundición de la Universidad de Costa Rica, es con el ácido nítrico, lo que genera un color similar a esta pátina.

Aquí dependen varios factores y mucho del resultado iría a partir de lo que el poseedor de dicho patrimonio inmueble disponga y desee hacer con dicha obra. Para lograr una mejor conservación de pátina, se podría trabajar a partir de una conservación mayormente funcional. Es decir, se podría quitar el esmalte con un bisturí o espátula y aplicar cera de abeja. Lo anterior porque se interviene lo menos posible en la apariencia de la obra y le garantiza una mayor protección en el ambiente. Entonces, sería una ejecución segura, económica y solventaría la falta de protección que el bronce posee actualmente. Otra

posibilidad, y esta incursionaría en el área de restauración, es trabajar con una restauración artística, o sea, una vez retirado el esmalte, aplicar una pátina del color original a las áreas donde el material lo necesite.

En consecuencia, el presupuesto y la logística de trabajo será más elaborado debido a que se tiene que pensar en equipo, tanto humano como maquinaria, para desmontar, embalar, desplazar y ubicar dicha pieza en un taller de soldadura y fundición. Taller que contenga las herramientas necesarias para trabajar con temperaturas altas y, así, poder aplicar la pátina. También, si no se pudiese desmontar dicha obra por los costos de operación, se tendría que pensar en crear un espacio de trabajo en la misma área del monumento, con las medidas de protección adecuados para el equipo de restauración como para el público que llegase a transitar en dicho espacio. De igual manera, al ser una restauración artística, se velaría por detectar exfoliaciones en el bronce y verificar si la soldadura se mantiene resistente con pruebas de radiografía láser y de barrido.

En otro orden de las cosas, conviene mencionar que, para tener un parámetro más acertado del estado de esta obra, se consultó un documento público de Semanario Universidad, elaborado por el autor de dicha obra: el escultor Crisanto Badilla (Anexo C.). En ella, el autor habla sobre la Ley N° 6683 de Derechos de Autor y Derechos Conexos y afirma que, con dicha restauración, se violentó su punto de vista como artista a la pátina de la obra. Asimismo, señala la importancia de que dicha pátina siguiera su rumbo natural. Además, finaliza haciendo una recomendación sobre el bronce, citando a H. J. Plenderleith, en su obra *La Conservación de antigüedades y obras de arte*, del año 1956: “La oxidación propia del bronce, opaca y ligera no aumenta casi con el tiempo se considera una protección para el metal que recubre” (pág. 265).

De igual manera, en un comunicado personal, el autor de la obra asegura que “normalmente una cera protectora cumple la función de expandirse con la temperatura en la superficie del bronce y, con el tiempo, llega a desvanecerse. Pero, en este caso, la cera que se aplicó se quiebra y se desprende como una pintura de pared que ha recibido mucha iluminación” (Consulta personal, 16 de julio del 2019), (Anexo D).

Esta observación, por tanto, fortalece el criterio brindado anteriormente, al señalar que la cera tenía otros productos químicos ajenos a una cera vegetal. Y, como es evidente, y como se observó en el Capítulo I, los consolidantes protegen y encapsulan las superficies, por consiguiente, no llegan a secarse ni mucho menos caerse de su punto de fijación. Asimismo, se puede asegurar el interés por parte del artista a que permanezca la pátina original de su obra. Lo anterior, debido a que esta va evolucionando, le da vida, historia y sobre todo, un gusto más auténtico al creársele tonos que ayudan a visualizar, de mejor manera, los volúmenes de la obra. A su vez, Crisanto Badilla asegura que, pese a la intervención que se realizó, eliminar el registro del esmalte perjudicaría el tiempo que ya lleva consigo en dicha obra. Para el artista, la prioridad es evidenciar que la obra tiene una pátina original, diferente a lo que se le hizo. Dicho registro, funcionaría para entender su historia y la intervención realizada.

En correspondencia, lo más conveniente y para efectos de este trabajo, es realizar una conservación funcional, debido a que la problemática inmediata es el consolidante, que no está protegiendo a la obra. De igual manera, optar por esta conservación bajaría los costos de operación, por tanto, sería una técnica viable, económica y respondería al objetivo de estar monitoreando la obra cuando alguna necesidad de conservación aparezca. Otro beneficio, es que le devolvería el aspecto original y eliminaría la apariencia metálica que difiere de la lectura original del bien patrimonial. Se aplicaría, por consiguiente, una limpieza total del esmalte en la

superficie con agua desionizada y se aplicaría dos capas de cera microcristalina de abeja.



**Imagen 66:** Vista general al monumento

Foto: Autor



**Imagen 67:** Vista al rostro al monumento de Rodrigo Facio.

Foto: Autor



**Imagen 68:** Vista lateral

Foto: Autor



**Imagen 69:** Vista ¾

Foto: Autor

**Propuesta de protocolo para el Monumento de Rodrigo Facio:**

1.DATOS GENERALES					
	<b>No. De inventario</b>	58			
	<b>Otros Códigos</b>				
	<b>Ubicación</b>	Universidad de Costa Rica, Frente al edificio de estudios generales.			
	<b>Procedencia</b>	San José, Costa Rica			
	<b>Tipología</b>	Escultura, figura humana, monumento			
	<b>Periodo</b>	1995			
	<b>Cultura</b>	---			
	<b>Cronología</b>	2019			
	<b>Material</b>	Bronce			
	<b>Dimensiones</b>	Alto: 325 cm aprox Ancho: 75cm aprox Profundidad: 57 cm aprox			
2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA					
<p>Pieza escultórica elaborada a partir de la técnica de vaciado en bronce. El representado es el rector de la Universidad de Costa Rica, Rodrigo Facio. La pieza se encuentra en un espacio público. De estética naturalista y en bronce, presenta una pátina oscura y está ubicada en un pedestal de concreto. La obra está esculpida y firmada por el escultor Crisanto Badilla en 1995.</p>					
3.ESTADO DE CONSERVACIÓN					
<b>Bueno</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Regular</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Malo</b>	<input checked="" type="checkbox"/>

### **Indicadores y causas de deterioro**

El monumento de Rodrigo Facio presenta un problema de pátina, sobre todo en la parte superior de la obra, donde se puede observar que la que se le aplicó está fracturada y se está desprendiendo de la superficie.

La restauración de la pátina no respetó el acabado original de la obra, lo anterior se afirma debido a que la apariencia emula a un aspecto más metálico que de acabado en bronce. De igual manera, dicho material ha cumplido su tiempo útil o etapa de protección.

### **Intervenciones anteriores**

Como se dijo anteriormente, posee una intervención de pátina en toda la escultura.

**Gráfico del estado de conservación**

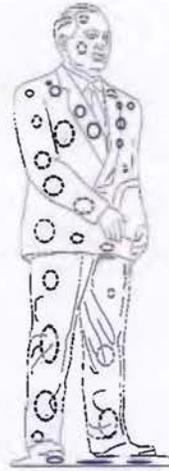


Imagen completa: (Anexo J, p.160)

<p><b>Fracturas</b></p> <p>—</p>	<p><b>Corrosión</b></p> <p>---</p>	<p><b>Presencia de agentes corrosivos y cloruros</b></p> <p>.....</p>
<p><b>Fisuras</b></p> <p>—</p>	<p><b>Bronce expuesto</b></p> <p>○</p>	<p><b>Exfoliaciones</b></p> <p>ooo</p> <p>ooo</p>
<p><b>Microfisuras</b></p> <p>----</p>	<p><b>Laguna</b></p> <p>IIII</p> <p>IIII</p>	<p><b>Manchas negras</b></p> <p>////</p> <p>////</p>
<p><b>Restauración de pátina</b></p> <p>⊙</p>	<p><b>Mancha grasosa</b></p> <p>XXXX</p>	<p><b>Eflorescencias salinas</b></p> <p>000</p>

#### 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- Estudio previo de la pieza para la confirmación del estado y seguimiento del tratamiento previsto
- Quitar la cera metálica de la obra con bisturí
- Tratamiento de limpieza en húmedo: fisico-química, con agua desionizada y acetona para quitar grasa

**Consolidante:** Se sugiere realizar dos capas de consolidantes a dicho bronce. La primera, con resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y una segunda capa con cera microcristalina CosmoloidH-800 al 10% en espíritu mineral.

#### 5. INTERVENCIÓN REALIZADA

- **Intervención muestra de pátina**  
El fragmento de pátina desprendida se llevó a los laboratorios de química de la Universidad de Costa Rica. Como resultado, se evidencia la presencia de una cera llamada “Candelilla wax” y otros elementos como el cobre, zinc, hierro, calcio y titanio
- El restaurador profesional se hará cargo de quitar cuidadosamente el esmalte con bisturí. Una vez eliminado el esmalte, puede verificar qué daños ha hecho dicho producto en la pátina original. Si este no ha afectado la pátina de la obra, la consolida completa con tres capas de cera de abeja. En las áreas que no contemplen pátina, se integra dicho matiz de color con el acabado original utilizando la técnica reversible del óleo. Además, tiene que velar por llevar un recuento fotográfico de antes, durante y después del tratamiento.

#### 6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA DEL PROCESO DE INTERVENCIÓN

Antes	Durante	Después

#### 7. RECOMENDACIONES PARA LA MANUTENCIÓN

Fecha de entrada		Fecha de salida	
Fecha de inicio		Fecha de finalización	
Conservador responsable			

### **Análisis 5. Busto a Luis Demetrio Tinoco**

El busto presenta deterioros, sobre todo, exfoliaciones en parte de las cejas, mejillas cuello y vestimenta. En esta última, también hay una pequeña fisura. Además, mantiene pequeñas presencias de cloruros en el lado derecho e izquierdo del traje y unos cuantos agentes de cloruros en la parte baja de la garganta y en el costado izquierdo de la cabeza. Por otra parte, el pedestal de origen pétreo no ayuda en la conservación de la obra, debido a que alberga agentes del ecosistema, tanto la humedad como el agua, que se filtra fácilmente en este pedestal. Al igual que las demás piezas metálicas, necesita un recubrimiento con cera de abeja, además de lo anterior dicha pieza no presenta otros problemas o deterioros.



**Imagen 70.** Presencia de exfoliaciones en el cuello de la camisa



**Imagen 71.** Fisuras al lado derecho, presencia de manchas y cloruros



**Imagen 72.** Presencia de exfoliaciones en labios y mejillas



**Imagen 73.** Presencia de cloruros en el cabello

Imagen 73. Presencia de cloruros en el cabello



**Propuesta de conservación a la escultura de Luis Demetrio Tinoco del campus Rodrigo Facio:**

1.DATOS GENERALES	
	<b>No. De inventario</b> 55 <hr/> <b>Otros Códigos</b> <hr/>
	<b>Ubicación</b> Universidad de Costa Rica, Biblioteca Luis Demetrio Tinoco
	<b>Procedencia</b> San José, Costa Rica
	<b>Tipología</b> Busto, Escultura
	<b>Periodo</b> 2008
	<b>Cultura</b> ---
	<b>Cronología</b> 2019
	<b>Material</b> Bronce
	<b>Dimensiones</b> Alto: 47 cm Ancho: 51 cm Profundidad: 17 cm
	<b>2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</b>
<p>Pieza escultórica elaborada a partir de la técnica de vaciado en bronce. El representado es Luis Demetrio Tinoco, abogado, economista y primer rector de la Universidad de Costa Rica. De estética naturalista, en bronce, presenta una pátina oscura y se encuentra en un espacio abierto y público en un pedestal de origen pétreo, dimensiones de 121x32x72 cm. Escultura esculpida por el escultor Renán Calvo, 2008.</p>	
<b>3.ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	
<b>Bueno</b> <input type="checkbox"/>	<b>Regular</b> <input type="checkbox"/>
<b>Malo</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>X</b>

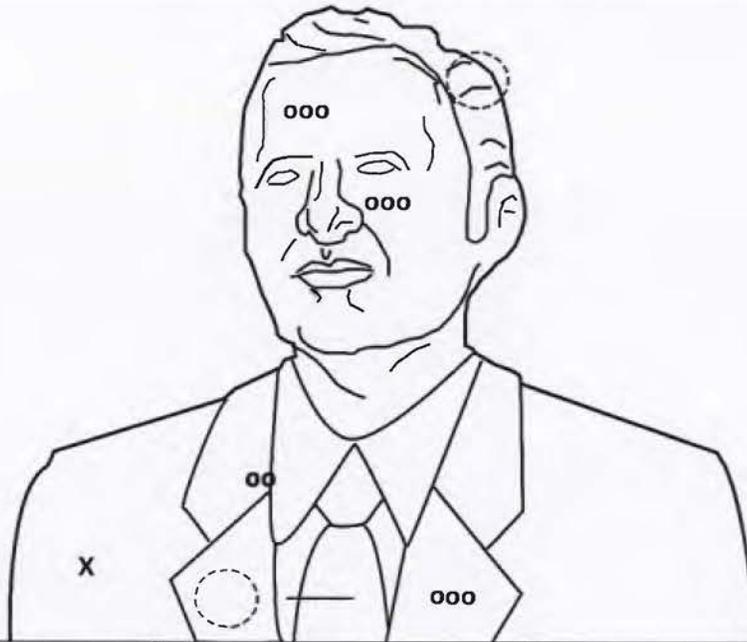
### **Indicadores y causas de deterioro**

El busto presenta deterioros, sobre todo exfoliaciones en parte de las cejas, mejillas, cuello y vestimenta. En esta última, también hay una pequeña fisura. Además, mantiene pequeñas presencias de cloruros en el lado derecho e izquierdo del traje y unos cuantos agentes en la parte baja de la garganta y en el costado izquierdo de la cabeza.

### **Intervenciones anteriores**

No posee intervenciones anteriores.

## 6.GRÁFICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN



Fracturas  —	Corrosión  - - - - -	Presencia de agentes corrosivos y cloruros  .....
Fisuras  —	Cloruros  ○	Exfoliaciones  ooo  ooo
Micro fisuras  - - - - -	Laguna  IIII  IIII	Manchas negras  ////  ////
Restauraciones anteriores  ●	Mancha grasosa  X X X X	Eflorescencias salinas  ooo

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio previo de la pieza para la confirmación del estado y seguimiento del tratamiento previsto</li> <li>- Tratamiento de limpieza en húmedo: físico-química, con agua desionizada y acetona para quitar grasa</li> <li>- Análisis del pedestal y la cantidad de humedad presente en él, medir con un higrómetro</li> </ul> <p><b>Consolidante:</b> se sugiere realizar dos capas de consolidantes a dicho bronce. La primera, con resina acrílica al 3% diluida en acetona y xileno (50/50) y, una segunda capa, con cera microcristalina CosmolloidH-800 al 10% en espíritu mineral.</p>			
5. INTERVENCIÓN REALIZADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El restaurador o conservador profesional le dará el tratamiento anteriormente mencionado a la pieza. Además de la aplicación del consolidante y de calcular la humedad presente en el pedestal, velará por la documentación fotográfica, de antes, durante y después de la intervención.</li> </ul>			
6. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA DEL PROCESO DE INTERVENCIÓN			
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>	
7. RECOMENDACIONES PARA LA MANUTENCIÓN			
<b>Fecha de entrada</b>		<b>Fecha de salida</b>	
<b>Fecha de inicio</b>		<b>Fecha de finalización</b>	
<b>Conservador responsable</b>			

## **XII. Conclusiones**

Primeramente, se concluye que la investigación expuso conocimientos referentes a la conservación de obra artística en bronce. Además, se describió una base teórica sobre la conservación en unidad con los conceptos técnicos suministrados por las referencias teóricas y técnicas y así visualizados en los prototipos tridimensionales.

En segundo lugar, se deduce que la importancia del proyecto recayó en la búsqueda por evidenciar condiciones, elementos físicos, antropológicos y sociales entorno a la escultura en bronce y su conservación. Dicha disciplina, como se presenta en el trabajo final, se encuentra apoyada en el estudio de ingenieros, químicos, arquitectos, historiadores del arte, filósofos, artistas, conservadores y restauradores.

En tercera estancia, se afirma que, gracias a la complejidad de la investigación, al igual que los resultados del capítulo tres y del tema elegido, se hace plenamente necesaria la existencia de acciones por parte de la Universidad de Costa Rica para contratar personal de apoyo. Lo anterior, con el fin de intervenir prontamente en las obras investigadas y en el resto de obras en bronce, que se encuentran en los diferentes campus y sedes regionales de la Universidad de Costa Rica. Asimismo, es imprescindible señalar que dicho personal e intervenciones a realizar, se apoyen a los parámetros para conservar la obra pública.

En penúltimo lugar, conviene mencionar que este proyecto de investigación no se resume solamente en la conservación del bronce. Además, está el hecho de que muchas de las obras que conforman la colección de arte de la Universidad de Costa Rica necesitan de protocolos, planes y equipo capacitado para brindar una conservación adecuada. De la misma manera, en este documento, se trabajó el análisis de algunas obras tridimensionales emplazadas en el campus Rodrigo Facio. Para efectos de este

propósito, se analizan sus estados actuales de conservación, los factores externos, ambientales, entre otros.

Finalmente, se sugiere que la Universidad de Costa Rica, como institución que, en el ranking de *Times Higher Education*, destaca por estar entre las mejores 40 universidades de Latinoamérica y ser una de las mejores a nivel nacional en promoción cultural, de investigación y educación costarricense, preste atención a estas eventualidades que afectan a la obra pública. Por ello, en esta investigación se realiza dicha búsqueda brindando, al mismo tiempo, un adelanto o introducción a una serie de datos para la futura conservación de las piezas.

Concluyo que la experiencia que tuve durante el desarrollo del trabajo se basa en un estudio integral entre mi especialidad y el campo de la conservación. Considero como futuro profesional seguir sensibilizando mis conocimientos con mayores estudios tanto en fundición de obra pública como en conservación. Se hace importante que los estudiantes de Artes Plásticas de la Universidad de Costa Rica mantengan una búsqueda por integrarse a diferentes ramas y saberes de conocimientos asociado a las artes.

La experiencia en este proyecto me deja claro que la conservación es una especialidad noble, debido a que de forma humanista rescata y preserva el legado cultural de un pueblo y país.

### **XIII. Debilidades y Alcances**

Antes que nada, cabe mencionar que se dio cierta limitación en el análisis de la obra pública, debido a que es patrimonio cultural universitario y se encuentra sujeto, únicamente, a la intervención de un conservador o restaurador acreditado. Por tanto, al no existir una intervención directa en las obras, algunos resultados obtenidos se mantienen en posturas de hipótesis. Lo anterior, no quiere decir que el producto generado no presenta propuestas y planteamientos con altas probabilidades de efectividad, al contrario. Sin embargo, algunas, al ser de carácter más bien teórico, deben de ser contrastadas por un especialista que se involucre en la conservación de estas obras tridimensionales.

Otra debilidad que mostró la investigación, fue el limitado tiempo para observar cambios de exposición del prototipo en bronce con el ambiente. Como se explicó en el Capítulo I, el bronce es un material cuya composición dura años en presentar alteraciones significativas en su matriz debido a su alta resistencia. No obstante, esta cuestión se estima, más que una vulnerabilidad para el proyecto, una dicha desde una posición apreciativa. Esto, gracias a que el bronce es la aleación ideal para resistir los cambios térmicos de un espacio abierto. Por tanto, su fundición seguirá siendo una técnica confiable para emplazar obras públicas tridimensionales.

En otro orden de ideas, respecto a los alcances del estudio realizado, conviene citar los siguientes:

Por una parte, se considera que el trabajo final optó por una investigación interdisciplinaria, la cual es un aporte dirigido a un ámbito complejo y amplio, basado en conservar, de la manera más efectiva el arte público. Lo anterior, constituye una estimulación para que la formación artística sea enriquecida de otros saberes y

conocimientos. Este enriquecimiento interdisciplinario, abre la posibilidad a que se impulsen espacios con el objetivo de construir posturas que reflejen el interés por especializar una disciplina basada en la conservación. Sumado a esto, el documento logra visibilizar la técnica de fundición y los procesos para conservar una obra en bronce, con criterios acreditados por profesionales.

A lo antes mencionado, hay que destacar que la tesis generó dos productos. Por una parte, se generó un protocolo de conservación para las obras públicas emplazadas en el campus Rodrigo Facio. Por otro lado, se genera un producto artístico basado en una propuesta visual (Anexo L). Se debe agregar, también, que este escrito constituye una base para seguir generando investigaciones que vayan en unidad con el contexto cultural de nuestro país. Efectivamente, dicha investigación nace de un desconocimiento, una práctica y una condición palpable en las obras públicas investigadas. Si bien es cierto que la producción artística es una manifestación que comprende la sensibilidad humana, el conservar dicha producción es una práctica que se aprecia como un acto sublime y que valoriza el arte expuesto. Por lo tanto, mi investigación se encuentra en la búsqueda por lograr consolidar, en la Universidad de Costa Rica, una política basada en valorar sus bienes patrimoniales. El fin es potenciar hábitos que aún no son sensibilizados por nuestra cultura costarricense, y que deberían de iniciar por un ente cultural y de difusión como lo es la UCR.

Finalmente, el carácter del trabajo de investigación es una señal del contexto nacional al que se enfrenta el estudiante de escultura y, en general, las diferentes disciplinas de la Escuela de Artes Plásticas. Por lo tanto, se hace la invitación para abrir espacios que prioricen generar acercamientos a la protección del patrimonio cultural.

## XIV. Referencias

### 1. Libros digitales

Campbell. (1988). *The power of myth*. Barcelona, España: Emecé editores.

Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/28157058/Campbell-Joseph-El-Poder-Del-Mito-1>

### 2. Publicaciones editoriales y repositorios

Abancó, M. (2016). *Criterios y teorías de la conservación y la restauración del patrimonio artístico a lo largo de la historia*. [PDF]. Madrid, España: JAS Arqueología Editorial. Doi: 978-84-16725-04-5. Recuperado de: <http://www.archaeopress.com/ArchaeopressShop/DMS/F45E7162E6EC4A11B6A4C9F3022855E7/9788416725045-Criteriosyteorasdelaconservacinylarestauracindel patrimonioartsticoalolargodela historia-Mirambell-Contents.pdf>

Baudino. (2008). Una aproximación al concepto de Arte Público. *Boletín Gestión Cultural*, nº XVI. Recuperado de: <http://www.gestioncultural.org/boletin/2008/bgc16-LBaudino.pdf>

Bellas Artes-UCR. (15 de marzo de 2016). *Juan Portugués Fucigna, Facultad de Bellas Artes*. [Sitio Web]. Recuperado de: <http://bellasartes.ucr.ac.cr/juan-portuguez-fucigna/>

Brandi, C. (1988). *Teoría de la Restauración*. Madrid, España: Alianza Editorial, S.A. Recuperado del Sistema de Bibliotecas, UCR. ISBN: 84-206-4138-3.

- Egido, M., Juanes, D., Bueso, M. (2013). *La Ciencia y el Arte IV Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*. Ministerio de Educación y Cultura, España. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=705381>
- Gómez. (2004). *Conservación de metales de interés cultural*. Banco Central del Ecuador.
- Herráez, J., Rodríguez, M., Lorite. (Setiembre, 1999). *La Conservación Preventiva de Las Obras de Arte*. Instituto del Patrimonio Histórico Español, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid nº CLXIV, 645.
- Instituto Andaluz del patrimonio Histórico. (2009). Documentación técnica [30428] - 2. *Proyectos y actuaciones para la conservación en bienes culturales* [6204] Giraldillo [266]. Recuperado de:  
<https://repositorio.iaph.es/handle/11532/314287?offset=0>
- Majluf, N. (1994). *Escultura y espacio público. Lima, 1850-1879*. Instituto De Estudios Peruanos (IEP), IEP editoriales, nº XIX, pp.5-57.
- Martianera, X. (1999). Conservación Y Restauración. *Artes Plásticas y Documentales*, pp:177-224. ISSN 0212-3215. Recuperado de:  
<http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/arte/10/10177225.pdf>
- Martínez et al. (2011). *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*. Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Muños, Z., Regidor, J., Marín, E. (28 julio de 2016). LA LIMPIEZA EN OBRAS DE ARTE, *Conceptos Básicos*. Facultad de Bellas Artes, Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Conservación y Restauración de bienes Culturales.

Pérez, M., Rodríguez, F. (2011). *IV congreso latinoamericano de conservación y restauración del metal*. Ministerio de Educación y Cultura, España.  
Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/255454461/Conservacion-Restauracion-Del-Metal>

Theile, J. (1991). El ABC de la Conservación. *Guía práctica para la conservación y restauración de objetos y obras de arte*, pp. 42-45.  
Santiago de Chile: Arrayán Editores S.A. ISBN:956-240-082-3.

Ulloa, E. (2017). Estado de conservación, *Catálogo de vaciados en yeso y láminas litográficas*, 105-123. Ed. 1ª. San José, Costa Rica. ISBN: 978-9968-539-654.

### 3. Revistas de Publicación

—. (2008). *Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible*. Recuperado de:  
[http://geiic.com/files/Cartasydocumentos/2008\\_Terminologia\\_ICOM.pdf](http://geiic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf)

Andrade, G. (2015). Arte público en la Universidad de Costa Rica. *Un arte para todos y todas*, 75 (1), 138-165.

Barreiro. (2012). *Arqueología aplicada al patrimonio, memoria y utopía*. Instituto de ciencias y patrimonio. Universidad Santiago de Compostela.

Bustinduy, P.M (2010), Patrimonio artístico, conservación y sostenibilidad. Vol. 9, pp. 70-83.

Chaparro. (2018). Patrimonio Cultural Tangible: Retos y estrategias de gestión. [PDF].

Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:7de1dd75-89e6-412a-92dd-73478c8b22c4/CPFundamentos2017.pdf>

Fuente: <http://historiadelarestauracion.blogspot.com/>

Fuente: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43952199009>

Herráz, J. et al. (2017). *Fundamentos de conservación preventiva*. Departamento de Conservación Preventiva Área de Investigación y Formación Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE)

Malavassi, R. (2017). El patrimonio como construcción social. Una propuesta para el estudio del patrimonio arquitectónico y urbano desde las representaciones sociales. *Revista Diálogos*, 18 (1), pp. 253-266. Universidad de Costa Rica.

Martínez, M. (2009). *Historia y teoría de la conservación y la restauración artística*.

Méndez, R., Molina, S. (2016). Rafael Obregón Loría, el historiador del siglo XIX, *Revista de Estudios Históricos de la Masonería Latinoamericana y Caribeña*, 7 (2), pp.1-33.

Ministerio de Cultura, Educación y Deportes. (2013). Conservación preventiva: Revisión de una disciplina. *Revista Patrimonio Cultural de España*, ISBN: 030-13-139-9

Molina, Pompa, Zapata et al. (2011). *Pasado, presente y futuro de la candelilla*. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila: México, 2 (6).

- Morales, F. J., Nava, P. F., Rojas, A. et al. (2015). *Usos del patrimonio: Nuevos Escenarios*. Editorial INAH: Ciudad de México. ISBN: 978-607-484-748-2
- Pila, C. (2010). *Estudio de las reacciones intercara cera cerámico y su influencia en el acabado de las piezas en bronce obtenidas por el método a la cera perdida y, obtención de la imagen de la mascota de la ingeniería mecánica en bronce por el mismo método*. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería mecánica.
- Prado, J. (2007). *Documentos fundamentales para el patrimonio*. Textos internacionales para su conservación, protección, difusión y repatriación. 1ª edición, pp. 17-287.
- Puig, R. (2012). *Fundido al rojo: la escultura en bronce en el taller de fundición de la Facultad de Bellas Artes de Altea*. Recuperado de:  
<https://ensondeluz.com/2012/08/06/fundido-al-rojo-la-escultura-en-bronce-en-el-taller-de-fundicion-de-la-facultad-de-bellas-artes-de-altea/>
- Raabe, L. (2012). Los antiguos yesos de bellas artes. *Revista Kañina*, Vol.36, pp. 95-98. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible,2008  
Recuperado:[http://geiic.com/files/Cartasydocumentos/2008\\_Terminologia\\_ICOM.pdf](http://geiic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf)
- Zamora. (Diciembre, 2014). La conservación y restauración de la Gipsoteca de la Escuela de Artes Plástica de La Universidad de Costa Rica. *Revista humanidades*, Vol.4, pp. 1-121.

#### 4. Tesis

Crousse, R. V. (2011). *Reencontrando la espacialidad en el arte público del Perú*.

(Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España. Recuperado de:  
[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1551/02.VCR\\_CAP\\_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1551/02.VCR_CAP_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Mazure, J. M. (2011). *Monumentos Públicos en Espacios Urbanos de Lima 1919-1930*.

Universidad de Barcelona, Departamento de Escultura. ISBN: 9788469417676.  
Recuperado de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/1552>

Montes, L. (2008). *La escultura posible: Resistencia y perspectiva del cuerpo en la originalidad*. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Escultura.

Recuperado de:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2604/tesisUPV2845.pdf>

Solano, E. (2014). *Talleres en copias franceses en la colección de vaciados en yeso de la Universidad de Costa Rica* (pp. 7-489). [Tesis final de graduación].

Universidad de Costa Rica.

#### 5. Sitios Web

Alvares et al. (2011). *Tipos de bronce*. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda: Ingeniería química y ciencia de los materiales.

Cabrera. (05 de julio de 2011). *Aleación del bronce*. Admin. Hildenith Cabrera Alfonso.

ICOMOS. (1965). *Carta Internacional Sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios*. II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de

Monumentos Históricos, Venecia 1964. Recuperado de:

[https://www.icomos.org/charters/venice\\_sp.pdf](https://www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf)

UNESCO. (2014). *Indicadores de cultura para el desarrollo*. Manual Metodológico, Sección Patrimonio, pp. 132-140. DOI: 978-92-3-300001-8. Recuperado de:  
[http://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd\\_manual\\_metodologico\\_1.pdf](http://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf)

## 6. Página web

Jiménez, A. (24 de febrero del 2011). Una mueca genial y atormentada, diario virtual elpais.com. Recuperado de:

[https://elpais.com/diario/2011/02/24/cultura/1298502005\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2011/02/24/cultura/1298502005_850215.html)

Museo+UCR. (2012). *Rodrigo Facio Brenes, Biografía*. Recuperado de:

[http://museo.ucr.ac.cr/rfb/rodrigo\\_facio\\_biografia\\_leer\\_mas\\_2.html](http://museo.ucr.ac.cr/rfb/rodrigo_facio_biografia_leer_mas_2.html)

Renancalvo. (2015). Exposición, Premio ,Obra Pública, Formación , Simposios.

Recuperado de: <http://www.renancalvo.com/renan-calvo.php>

## 7. Publicaciones web

Badilla, C. (12 de julio del 2017). Cuestiono el cambio en la apariencia física de la Estatua a Rodrigo Facio en la Universidad de Costa Rica". *Diario Semanario universidad*. Recuperado de:

<https://semanariouniversidad.com/opinion/cuestiono/>

Barca, J. (24 de febrero del 2011). Una mueca genial y atormentada. *Diario EL País*.

Recuperado de:

[https://elpais.com/diario/2011/02/24/cultura/1298502005\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2011/02/24/cultura/1298502005_850215.html)

Córdoba, D. (18 de julio del 2019). *Iniciativa del II Arte busca un conocimiento especializado en restauración y conservación del patrimonio cultural*. Página oficial de la Universidad de Costa Rica.

Cultura inquieta. (23 de setiembre de 2012). *Impactantes esculturas en madera de Gehard Demetz*. Recuperado de:  
<https://culturainquieta.com/es/arte/escultura/item/429-impactantes-esculturas-en-madera-de-gehard-demetz.html>

INAH. (28 de junio del 2017). *La Secretaría de Cultura y el INAH hacen entrega de la intervención a la Escultura Ecuestre de Carlos IV*. Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Recuperado de: <https://www.inah.gob.mx/boletines/6291-la-secretaria-de-cultura-y-el-inah-hacen-entrega-de-la-intervencion-a-la-escultura-ecuestre-de-carlos-iv>

Jiménez Morales, Leoncio. (8 de octubre de 2015). *El maestro en las sombra...esbozo biográfico de Juan Portugués*. Universidad Autónoma de Centro América (UACA). ISSN 1017-7507. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/20202132/El\\_maestro\\_en\\_las\\_sombra...esbozo\\_biografico\\_de\\_Juan\\_Portugu%C3%A9z](https://www.academia.edu/20202132/El_maestro_en_las_sombra...esbozo_biografico_de_Juan_Portugu%C3%A9z)

Municipalmare,go.cr. (s. f.). *Todos tenemos un poco de chuma*. Página oficial de la municipalidad de Palmares.

Museo Nacional de Costa Rica. (2015). [n. d.]. Recuperado de:  
<http://www.museocostarica.go.cr/boletin/noticias/220-la-restauraci%C3%B3n-de-don-pepe.html#sthash.MTdX4G6r.dpbs>

Sanabria, C. (10 de diciembre del 2009). *Biografía Rafael Ángel Caldero Guardia*.

Página web de la Asamblea Legislativa.

Universidad de Costa Rica. (junio 2018). Rectores Universidad de Costa Rica.

Recuperado de: <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/historia-simbolos/rectores/carlos-monge-alfaro.html>

## 8. Publicaciones de blog

—. (S.F). *Ingrediente, Cera candelilla, Euphorbia cerífera*. Luchn.com

—. (27 de junio del 2013). *Monumento Nacional*. [Mensaje en un blog] .Recuperado de: [https://guiascostarica.info/simbolos/monumento\\_nacional/](https://guiascostarica.info/simbolos/monumento_nacional/)

—. (21 de octubre del 2015). *Una restauración de la escultura de Carlos IV en México causa daños irreversibles*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://www.notimerica.com/cultura/noticia-mexico-restauracion-escultura-carlos-mexico-causa-danos-irreversibles-20131008231025.html>

Cesgongr. (19 de octubre del 2009). *Monumento Nacional, Identidad Costarricense*.

[Mensaje en un blog]. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/cesgongr/monumento-nacional>

CaES, O. (5 de agosto del 2013). Las siete lámparas de la arquitectura, John Ruskin.

*Blog: las 7 lámparas 2009*. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/doc/158305953/las-7-lamparas-2009-pdf>

E-monumen. (2018). *Monument du général Chanzy – Le Mans*. [Mensaje en un blog].  
Recuperado de: <https://e-monumen.net/patrimoine-monumental/monument-du-general-chanzy-le-mans/>

Ticoclub. (20 de noviembre del 2012). *Mario Parra Brenes, biografía*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <http://www.ticoclub.com/cemapab.htm>

## 9.8 Artículos

Ramos, S. C. (2006). Rehabilitar el patrimonio histórico, nociones históricas sobre un conflicto permanente.

Tello, M. S. (2013). El proyecto de conservación integral del patrimonio inmueble: Enfoques conceptuales, reflexiones valorativas y apuntes metodológicos para la sustentabilidad integral del patrimonio inmueble.

Villaroel, G.(2007). Las representaciones sociales, una nueva relación entre individuo y sociedad . *Revista venezolana de sociología y antropología*, 17 (49), pp. 434-454. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/705/70504911.pdf>

## Anexo B

TABLA DE DISOLVENTES Y MEZCLAS PARA LA ELIMINACIÓN/REDUCCIÓN DE BARNICES Y SUSTANCIAS DE DEFORMACIÓN. LIMPIEZA DE OBRAS DE ARTE/PATRIMONIO: Versión II. Revisada			
Nº	PROPORCIONES	DISOLVENTE/S	ACCIÓN / COMENTARIO
1	puro	AGUA DESTILADA (caliente y/o fría)	Elimina suciedad superficial/colas proteicas
2	< 2.5%	CITRATO DE TRIAMONIO + AGUA	Elimina suciedad superficial
3	0.2 + 0.1 + 0.1 + 99.5 en %	MUCINA + CITRATO TRIAMONIO + CITRATO SODIO TRIBÁSICO + AGUA	SALVA SINTÉTICA. PH-7
4	puro	ISOCTANO	Evaporación muy rápida
5	del 25% al 75%	ISOCTANO + ETA/META/ISOPROPANOL	
6	puro	ETANOL (Alcohol Etilico). 96/absoluto	Eliminación de barnices - Goma laca
7	puro	METANOL (Alcohol Metílico)	Eliminación de barnices
8	puro	ISOPROPANOL (Alcohol Isopropílico)	Eliminación de barnices no muy envejecidos
9	del 25% al 75%	ETANOL/METANOL/ISOPROPANOL + W.S.	Barnices. El W.S. rebaja acción disolvente
10	del 25% al 75%	ETANOL/METANOL/ISOPROPANOL + AGUA	
11	65% + 35 %	ISOPROPANOL + ETANOL	Nombre comercial MOSTANOL®
12	variable	LIGROINA + ACETONA + ETANOL	TEST DE CREMONESI
13	variable	MINERAL SPIRIT + ISOPROPANOL + ACETONA	TEST DE WOLBERS
14	puro	TOLUENO/XILENO	Comportamiento/composición similar. Se recomienda el xileno, por ser menos tóxico
15	del 25% al 75%	XILENO + WHITE SPIRIT	Rebaja acción disolvente del xileno
16	del 25% al 75%	XILENO + ETA/META/ISOPROPANOL	Mezcla de Xileno con un alcohol
17	variable	CICLOHEXANO + TOLUENO + ACETONA	TEST DE FELLER
18	desde 1 gota, hasta 10%	AGUA + AMONIACO (hidróxido amónico)	Ai 2% PH >11. Usar con precaución sobre óleos. Ataca a pigmentos como la malaquita y la azurita
19	1/3 de cada una, excepto amoniaco	AGUA + ALCOHOL + ACETONA Y/O AMONIACO (gotas)	Denominado 3/4 AES. Amplio espectro. Con el tiempo puede cambiar el PH y coloración
20	1/3 de cada una, excepto amoniaco	W.S. + ALCOHOL + ACETONA Y/O AMONIACO (gotas)	Amplio espectro
21	del 25% al 75%	ALCOHOL BENCÍLICO + W.S.	
22	< 40%	DIMETIL FORMAMIDA (DMF) + W.S.	Eliminación repintes. Decapante (alta retención). Muy tóxico. Evitar su uso
23	del 25% al 75%	DMF + ACETATO DE ETILO/ METILO	Se puede añadir gotas de alcohol diacetónico
24	del 25% al 75%	TOLUENO/XILENO + DIMETIL FORMAMIDA	Eliminación repintes. Decapante (alta retención)
25	del 5 al 50%	DIMETIL SULFOXIDO (DMSO) + AGUA	Menos tóxico que la DMF. Alta retención
26	variable	DMSO + ALCOHOLES/CETONAS/ BUTIL ACETATO	Amplio espectro
27	10+30+40+20%	DIMETIL SULFOXIDO + ETANOL + BUTIL ACETATO + CITROSOLV®	Mezcla propuesta como sustituto del NITRO
Esta tabla se complementa con la propuesta por el IRPA			
Uso exclusivo para profesionales. Revisar el ph de todas las mezclas. Emplear siempre agua destilada			
Todos los disolventes excepto el agua, son tóxicos o muy tóxicos. Emplear siempre sistemas de protección			

Basado en diferentes artículos y publicaciones y en la tabla propuesta en el libro "Pintura Mural, Conservación y Restauración", Editorial Cie Dossal

Imagen 74. Tabla de publicación "Pintura Mural, Conservación y Restauración" Editorial Cie Dossal.

## Anexo C

### Reporte de Pátina, monumento Rodrigo Facio.



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

CICIMA:  
Centro de Investigación en  
Ciencia e Ingeniería de  
Materiales



26/6/2018  
Lab-Cultura-06-2018

Informe Análisis de pátina  
Monumento Carlos Monge Alfaro:

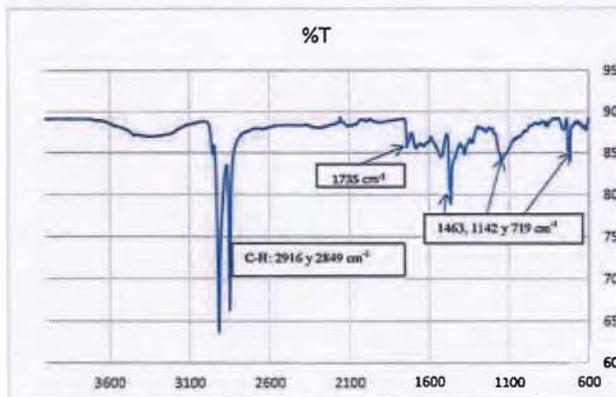
Se analizó la pátina desprendida del monumento Carlos Monge Alfaro, bajo la solicitud del señor Minor Mena, con el fin de tener información para proponer un procedimiento de limpieza y restauración.

Se hicieron tres tipos de ensayo, un análisis de infrarrojo en tres zonas diferentes de un trozo del material desprendido. Un análisis por fluorescencia de rayos X, para determinar composición química elemental y pruebas de solubilidad.

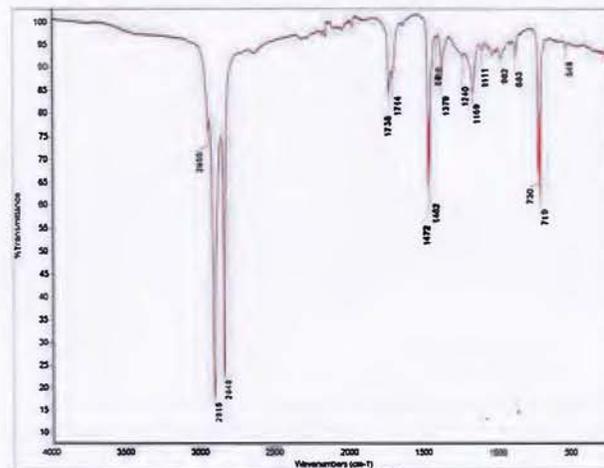
#### **Espectro Infrarrojo:**

Esta técnica nos permite observar grupos químicos funcionales, e identificar el tipo de polímero o material orgánico componente del material desprendido y parte de la pátina.

El espectro infrarrojo se muestra a continuación, donde se pueden identificar grupos C-H, a señales 2916 y 2849  $\text{cm}^{-1}$ , de naturaleza alifática no aromática, o asociada a dobles enlaces. Luego señales a 1735, 1463, 1142, y 719  $\text{cm}^{-1}$ , asociados a enlaces C=O, C-C, C-O. Estas señales son muy similares e indican la presencia de una cera, posiblemente Candelilla-Wax. Se adjunta el infrarrojo de una muestra de este tipo de cera para evidenciar su similitud.



FTIR de la pátina desprendida.



FTIR de Candellilla-Wax.



**Solubilidad:**

Se comprobó la solubilidad en Agua, etanol, acetona, acetato de etilo, isopropanol y o-xileno. El material se afectó y al cabo de 3 horas sumergido se desintegró en Acetona, etanol, isopropanol y acetato de etilo. El agua y o-xileno no le hicieron efecto significativo. Acetona y etanol produjeron un efecto mayor.

**Análisis de fluorescencia de rayos X:**

Se determinó la presencia de cobre en el material, se adjunta informe donde debe leerse las muestras pátina sobre soporte 1 y 2. Posiblemente de la aleación de bronce que se ve desprendida por la cera.

*Mavis Montero, PhD  
Coordinadora del Proyecto  
Lab-Cultura*

## Anexo D

### Cuestiono

#### **El cambio en la apariencia física de la Estatua a Rodrigo Facio en la Universidad de Costa Rica**

**Crisanto Badilla (Escultor, Fundidor, Catedrático UCR) Jul 12, 2017**

#### **Periódico: Semanario universidad**

El cambio en la apariencia física de la Estatua a Rodrigo Facio en la Universidad de Costa Rica, después de la intervención de la señora Ana María Moraleda, es deplorable. Esta estatua de bronce de mi autoría, fue fundida en la Escuela de Bellas Artes de la UCR en el año 1996. Antes de este infortunio, esta estatua tenía una apariencia natural, propia de una superficie en bronce a la intemperie. Ahora se ve falsa, parece de plástico barato.

Se dice resultado de una restauración. Yo digo que no hay tal.

Un material sano en su totalidad como este bronce no tenía nada para restaurar. Lo que se realizó fue un simple cambio de color.

Grave error de las autoridades que contratan a personas sin consultar al autor, ni a la ley N° 6683 de Derechos de Autor y Derechos Conexos, ni a las mismas autoridades universitarias como las de la Escuela de Artes Plásticas UCR.

En esto nada mejor que citar a expertos

El autor H.J. Plenderleith, en su obra *La Conservación de antigüedades y obras de arte*, del año 1956, dice: "La oxidación propia del bronce, opaca y ligera no aumenta casi con el tiempo se considera una protección para el metal que recubre" (pág. 265).

"Una pátina que se ha formado lentamente puede, a veces, constituir una prueba de antigüedad, y una bella pátina influirá siempre en el valor comercial del objeto" (pág. 212).

Luego, dos expertos del Instituto de Restauración de Florencia Italia, Cristina Danti y Roberto Boddi, que formaron parte de un amplio equipo en los trabajos de restauración de una estatua griega recuperada del mar en la costa de Croacia en el año 1998, después de años de restauración el catálogo del año 2006, en la página 119 de *Elementos de conservación preventiva*, dicen: "En estado normal el cobre y por consiguiente el bronce, al contacto con el aire tiende a formar un estrato sutil de óxido de apariencia opaca; se trata de una pátina estable que se valora en la lectura estética del objeto".

En nuestro país, con una condición ambiental libre de la contaminación industrial, estas obras escultóricas en bronce lo único que requieren para su conservación, por lo general, es limpieza periódica con jabón suave y aplicación de cera cristalizada dos veces al año.

Desde luego, esto es muy fácil, parece de mentirillas y no impresiona. Por lo que se ve, es más creíble si se cobran millones de colones.

Lo sucedido no fue solamente a la Estatua de Rodrigo Facio, también a la Estatua del expresidente Daniel Oduber, del escultor Olger Villegas, a la Estatua de la Mujer Guanacasteca, La Chola, del escultor Manuel Vargas. La señora Moraleda a estas obras les borra la historia acumulada, las deja sin vida, antiestéticas y disminuidas.

¿En nuestro ambiente cultural es esto nuevo? No, recordemos el Monumento Nacional de procedencia francesa, del escultor Louis Robert Carrier Belleuse, con su pátina verde, original, de altísimo valor histórico, luego cambiada a negro de muerte.

El Monumento al Agricultor, de Francisco Zúñiga, abandonado durante años hasta su mutilación.

Igual al Monumento a Otilio Ulate, de mi autoría, que por muchos años lo dejaron abandonado, primero en mi taller, luego ya puesto en el Parque La Sabana, y se convirtió en sitio de toda clase de suciedad viciosa. Aún hoy se sigue agrediendo su memoria cívica.

El busto en bronce, también de mi autoría, al primer gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Luis Muñoz Marín, esfondado el rostro por la pala de un *backhoe* que lo desmontó para arrimarlo a una cerca próxima a la Guardia Montada, en Parque de la Paz, sin saber nunca quien dio la orden. A los años fue chapuceramente remendado; actualmente está en el olvido, en un espacio deteriorado; así se agrade la memoria de este destacado político y a mí como autor.

Lo último, el puente centenario de piedra sobre el Río Toyogres fue despedazado con maquinaria. Parte de su historia está en el cauce del río. En estos casos de puentes y similares, como último recurso, cada piedra se numera, se trazan medidas tridimensionales, se toman fotografías, en fin se planifica para preservar, para armar de nuevo la obra en otro sitio que la dignifique porque es patrimonio histórico; y desde luego, sin usar maquinaria pesada. O sea, otra acción destructiva, salvaje, delictiva.

### **Entonces**

A estas alturas cabe preguntar, si esta moda del desconocimiento y el oportunismo simplista seguirá arrancando parte de la historia a otros puentes, a otros monumentos como los de Juan Rafael Mora, Juan Santamaría, Julio Acosta, Juan Mora Fernández, Dr. Jesús Jiménez y demás.

Sobre este asunto, debemos pronunciarnos todos, porque estos hechos se califican como atropello histórico y agresión al patrimonio.

## Anexo E

Formato para reporte de condiciones, planteado por el Victoria Albert Museum del 2009 para colecciones con fines museográficos:

Victoria and Albert Museum South Kensington London SW7 2RL +44 (0)20 7942 2655			
<b>CONDITION STATEMENT FOR LOAN/EXHIBITION</b>			
<b>LOAN/EXHIBITION TITLE:</b>		<b>Touring Exhibition</b>	
<b>OBJECT DETAILS</b>			
<b>MUSEUM NUMBER:</b>	F.88 - m	<b>EXHIBITION NUMBER:</b>	001
<b>DIMENSIONS (mm):</b> h x w x d	Half Imperial Frame Portrait	<b>EXHIBITION SECTION:</b>	Ireland Drawings
<b>TITLE/SUBJECT:</b>	Siamese Twins	<b>ARTIST/MAKER:</b>	Daniel Maclise
<b>OBJECT TYPE:</b>	Drawing	<b>MATERIALS:</b>	Pencil on paper
<b>NUMBER OF PARTS:</b>	One Framed Object	<b>PAGE OPENING FOR BOOKS:</b>	Not Applicable
<b>REQUIRED LIGHT LEVEL (PLEASE TICK):</b>	<input type="checkbox"/> ≤ 50 lux	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 250 lux	<input type="checkbox"/> > 250 lux
ENVIRONMENT RANGE SHOULD BE AS BELOW:			
RH: 45 - 60%		RH Fluctuations: < 5% per hour	
		Temperature: 18 - 25 °C	
<b>GENERAL CONDITION STATEMENT:</b>			
Good condition.  Light damage evident.  See accompanying image.			
<b>MOUNTING REQUIREMENTS:</b>			
Framed object.			
<b>HANDLING:</b>			
Always wash hands or wear nitrile gloves.			
<b>PACKING AND UNPACKING:</b>			
Always refer to full packing notes provided.			
<b>CONSERVATOR:</b>	A. Conservator	<b>DATE:</b>	01/01/01

Imagen 75. Pagina 1 de reporte de condiciones. Victoria al Albert Museum. 2009

EXAMINER AND BORROWER TO SIGN AND DATE AT EACH VENUE							
<b>VENUE 1:</b>	V&A Museum, 01/01/02 - 01/05/02		<b>VENUE 2:</b>		<b>VENUE 3:</b>		
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE		
<b>VENUE 4:</b>			<b>VENUE 5:</b>			<b>VENUE 6:</b>	
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE		
<b>VENUE 7:</b>			<b>VENUE 8:</b>			<b>VENUE 9:</b>	
ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE	ARRIVAL	DEPARTURE		
CONDITION OF OBJECT ON RETURN TO V&A							
COMMENT IF CONDITION HAS CHANGED:							
<p>x</p>							

Imagen 76 .Pagina 2 del reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009



Imagen 77. Pagina 3 del reporte de condiciones, Victoria al Albert Museum, 2009

## Anexo F

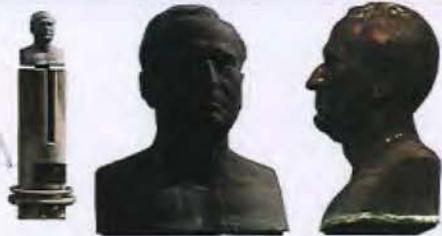
Reporte aplicado a una escultura del campus Rodrigo Facio, según formato del Victoria Albert Museum del 2009.

Universidad de Costa Rica  
San Pedro, San José 11501

2511-5508

Logo de la  
Universidad

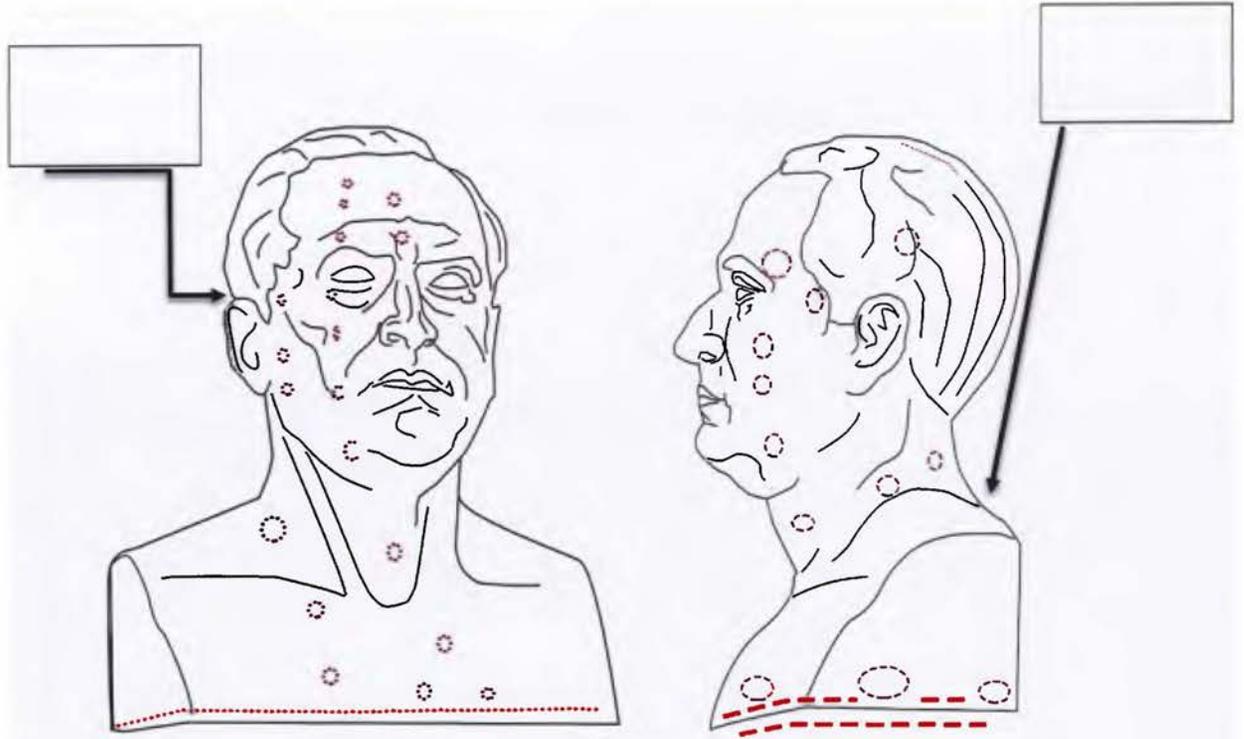
### CONDICIONES DE ESTADO, BIEN PATRIMONIAL UCR

<b>TÍTULO DE EXIBICIÓN:</b>		<b>Obras en bronce del campus universitario Rodrigo Facio</b>	
<b>NOMBRE O ZONA DE EXIBICIÓN:</b>	Campus universitario Rodrigo Facio, UCR	<b>NÚMERO DE EXIBICIÓN:</b>	001
<b>DIMENSIONES (m²)</b>	4 m²	<b>ZONA DE EXIBICION PERMANETE:</b>	Costado oeste del edificio de servicios generales
<b>TÍTULO:</b>	Busto: Rafael Ángel Calderón Guardia.	<b>ARTISTA:</b>	Juan Portugués Fucigna
<b>TIPO DE OBJETO:</b>	Escultura, busto	<b>MATERIALES:</b>	Fundición en bronce
<b>NÚMERO DE PARTES:</b>	Dos, un busto y pedestal de concreto	<b>AÑO DE EJECUCION:</b>	1984
<b>REQUIERE LUZ PARA EXIBICION</b>	40 w <input checked="" type="checkbox"/>	60 w <input type="checkbox"/>	120 w <input type="checkbox"/>
<b>RANGO DEL AMBIENTE( jueves 27 de junio 2019):</b>			
HR(humedad relativa): 65-91% Fluctuaciones de HR: x% por hora Temperatura: 24°C Índice UV(Radiación): 12			
<b>ESTADO GENERAL DE LAS CONDICIONES:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presenta suciedad en su pedestal</li> <li>-Índices de corrosión en la base metálica</li> <li>-Presenta cloruros en su patina</li> </ul>			
<b>REQUISITOS DE MONTAJE:</b>	<b>MANIPULACIÓN:</b>	<b>EMBALAJE Y DESEMBALAJE:</b>	
Utilización de gruan para desmomntaje y montaje	Preferiblemente uso de guantes de latex libres de acidez	Empacada con espuma y en su devida caja de madera con su respectiva etiqueta numerada del activo.	
<b>CONSERVACIÓN:</b>	No se encuentra	<b>FECHA DE INGRESO:</b>	27/06/19

Examinador y prestatario para firmar y fechar cada lugar					
<b>Lugar 1:</b>		<b>Lugar 2:</b>		<b>Lugar 3:</b>	
Llegada	Salida	Llegada	Salida	Llegada	Salida
<b>Lugar 4:</b>		<b>Lugar 5:</b>		<b>Lugar 6:</b>	
Llegada	Salida	Llegada	Salida	Llegada	Salida
<b>Lugar 7:</b>		<b>Lugar 8:</b>		<b>Lugar 9:</b>	
Llegada	Salida	Llegada	Salida	Llegada	Salida

**Condición del objeto de regreso a la Universidad de Costa Rica**

**Comentar si el objeto ha cambiado**



## Anexo I

### Bibliografía del representado:

El representado es un señor vecino del cantón de Palmares, llamado Carlos Monge Blanco, cuyo alias es “chumanillo”. Fue funcionario de la municipalidad de Palmares, actualmente pensionado. Don Carlos Monge es una persona muy estimada por el pueblo palmareño, y hoy en día es considerado parte de los personajes que avivan la cultura de dicho pueblo.

Don Carlos Monge nace el 12 de marzo de 1952, trabajó por 26 años con la municipalidad de Palmares en el área de aseo de vías. Parte de su retiro le ayudo según cuenta Carlos Monge a proyectar los problemas de su cantón. Dicha preocupación lo motivo en el 2008 a fundar un partido político llamado “chumasopa” y considera llegar algún día a ejercer un cargo político en su cantón o en el país.



Imagen 78. Carlos Monge Blanco

Fuente: [munipalmares.go.cr](http://munipalmares.go.cr)

Actualmente Carlos Monge disfruta de su pensión y se dedica a ejercer la actividad de cuidado de automóviles en las calles principales del centro de Palmares.

Se escoge representar a este señor debido a que además de haber aportado en el aseo de las calles y parques de Palmares es además una persona querida y estimada por el pueblo palmareño, es decir, la misma cultura en su propio imaginario y patrimonio social generó una de las muchas imágenes que representa simbólicamente a Palmares, un elemento cultural inmediato es la figura de este señor, por lo tanto, se considera un patrimonio actual en dicho lugar.

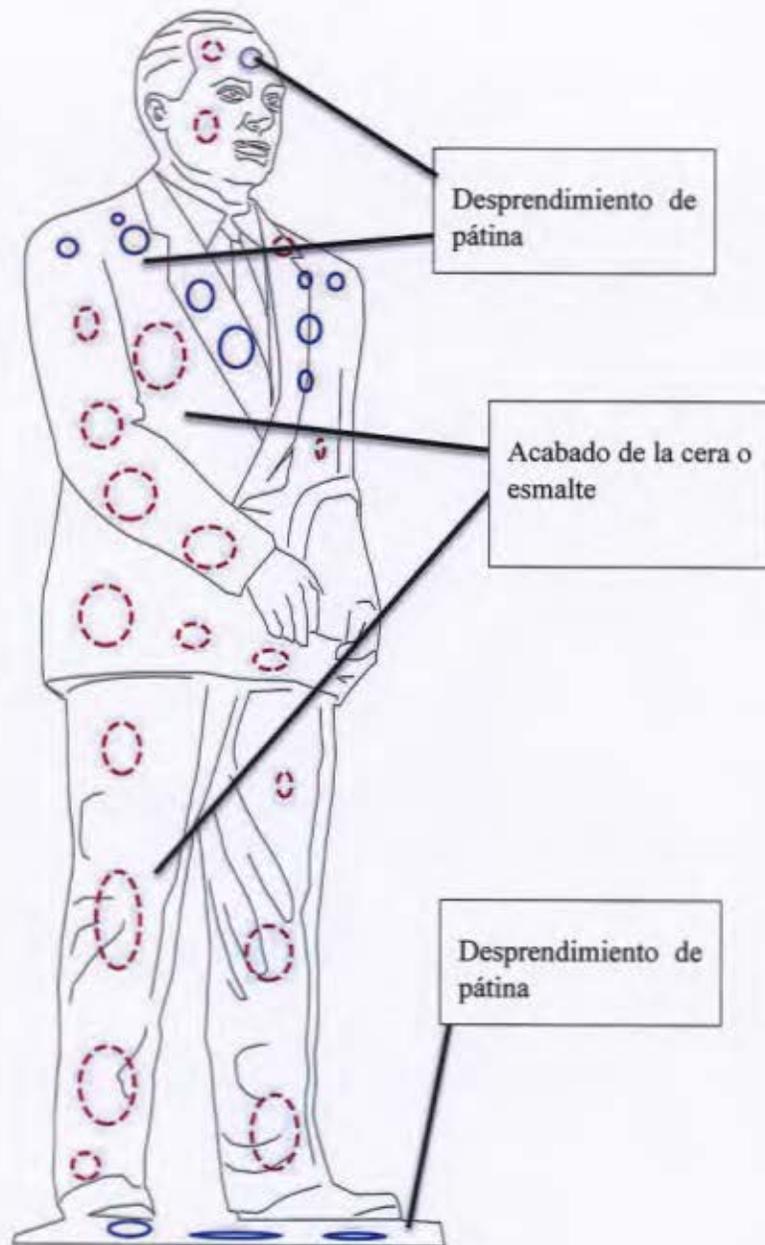


Imagen 79. Carlos Monge Blanco

Fuente: [teletica.com](http://teletica.com)

## Anexo J

Mapeo del monumento Rodrigo Facio, estado de patina.



## **Anexo K**

### **Entrevistas a profesionales**

Las siguientes entrevistas forman parte de una encuesta dirigida a especialistas en el área de restauración y conservación de obras artísticas. Dichas encuestas forman parte de un trabajo final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Diseño Plástico con Énfasis en Diseño Escultórico de la Universidad de Costa Rica. El tema para la licenciatura abarca protocolos de conservación para obras públicas elaboradas con la técnica de fundición en bronce.

La información suministrada será de apoyo para el registro y documentación de las prácticas de conservación y la importancia de ésta para las obras públicas del campus Rodrigo Facio.

Formato de entrevista: Audio

#### **Preguntas:**

- 1- ¿Qué diferencias existen entre restaurar y conservar una obra artística?
- 2- ¿Qué criterios hay que tomar en cuenta para emplazar una obra pública en espacios exteriores?
- 3- Brinde un criterio sobre los alcances que la conservación de obras públicas ha tenido en Costa Rica, contemple si la ciudadanía costarricense se encuentra sensibilizada con la conservación de obras escultóricas con carácter de patrimonio, de no ser así, que acciones como conservador (a) y restaurador (a) se pueden impulsar para generar una mayor apertura al diálogo con la ciudadanía.

**Entrevista dirigida: Ana Eduarte, Master en Restauración.**

**Fecha: 27 de abril del 2019**

1 “A grandes rasgos te contesto. En la conservación lo que se busca es proteger las colecciones de todo lo que les pueda causar un problema, condiciones ambientales, aparición de pestes, cualquier otro problema, fuego. De tal manera que no les pase absolutamente nada y que mantengan una salud muy buena. Ello conlleva operaciones como lo son el control de las condiciones ambientales, para lo cual se tienen que tener aparatos para las mediciones como termohigrógrafos que te miden la humedad y la temperatura constantemente, te están diciendo qué está pasando con las condiciones ambientales alrededor de los objetos. También conlleva la periódica visita a los depósitos para ver que se le ven a los objetos, si están bien, si presentan algún indicio como caquilla de comején (ácidos) y ese tipo de cosas. También es estar atento a las condiciones de los locales donde ellos se encuentran, por ejemplo, el estado de depósito donde están ellas colocadas, si están bien las canoas, si están tapadas, porque eso puede causar una inundación.... Es controlar todo lo que está alrededor de las colecciones. Depósito en un museo, el edificio donde está el depósito y las condiciones alrededor del edificio”

**Audio: PTT-20190427-WA0018.opus**

“La definición más simple que existe de restauración es el fracaso de la conservación. Si usted no logro conservar bien los objetos y no logro controlar todas las condiciones que le rodean, eventualmente va a sufrir algún tipo de problema, alguna enfermedad digámoslo así. Es igual que la medicina preventiva. Lo que se hace es prevenir la enfermedad, eso es igual a la conservación. Cuando el objeto este enfermo ya es la restauración. Entonces la restauración implica y se debe evitar porque cada vez que se interviene un objeto es menos original, menos integrado. Porque usted le va agregando adhesivos, pastas, pigmentos, en fin. Cada intervención implica que el objeto es menos original. Lo que hay que hacer y darle prioridad en el museo es la conservación y no la restauración. La restauración repito: Se realiza cuando el objeto ya está enfermo, cuando ya tiene un problema y tiene que intervenir el restaurador, para solventar el problema que presenta el objeto. Ya sea una quebradura, una fragmentación, una rajadura, un agrietamiento, una pérdida de color, una rotura de tejidos o faltantes por el paso de tiempo y lavado de terreno es excavaciones arqueológicas. Entonces hay que reponer los faltantes. Todo eso es la restauración. Entonces un restaurador es como un doctor de

objetos. Por un lado, practica la medicina preventiva y por el otro lado la medicina curativa cuando ya el objeto se enferma.”

**Audio: PTT-20190427-WA0018.opus**

2 “Mira Minor una escultura a la intemperie siempre va a tener problemas, inevitablemente. Hay que dejar por fuera los materiales más débiles como lo son la madera, el papel y las fibras. Darle prioridad a los metales y la piedra. Que la piedra como sabemos, observando a las esferas, un material que resiste las condiciones ambientales muchísimo más que otros materiales ellas también se recienten, digamos por la humedad y temperatura reinantes en el lugar donde está ubicada. El problema en países tropicales son las condiciones ambientales. Mucho calor, aguaceros y esa situación de cambios tan bruscos en humedad y temperatura, por ejemplo, en el sur nunca se enfrían las esferas, siempre están tibias. Yo hice mediciones desde las cinco de la mañana hasta las ocho de la noche y siempre están tibias nunca están frías. Es decir, en algún momento del día está mucho más calientes, pero ellas nunca están frías. Ellas amanecen por decírtelo apenas salen sol comienzan a calentarse. Entonces lo primero es darle prioridad a los materiales que resisten mejor la intemperie; cómo te decía la piedra y los metales. Al rato; porque no tengo conocimiento, no he hecho algún estudio al respecto, alguna resina sintética... que permita pues estar ahí como las de esta muchacha Leda Astorga, que normalmente son resinas lo que ella hace. También aguante, pero los que más aguantan son los metales en principio y la piedra. Entonces habría que empezar escogiendo algún tipo de material por el estilo.

**Audio: PTT-20190427-WA0017.opus**

1 “El hecho a que estén en la intemperie cualquier escultura entra quedando, porque se ve expuesta directamente al sol, a la lluvia, al señor que riega el jardín a la par, alrededor... verdad todo eso afecta. A una inundación si hay otra fuente de agua cercana y eso tipo de cosas. Entonces yo te diría que para que una escultura perdure muchísimo más tiempo con la menor cantidad de problemas protegerla de alguna manera poniéndole alguna techumbre y darle un monitoreo periódico. De manera que usted le encuentre en los primeros momentos cualquier tipo de problema que surge la intervenga de un solo tiro. Ahor lo del presupuesto un tiene que explicarle a la persona que le está encargando la escultura uno, la necesidad de que los materiales con que uno trabaje sean de los mejores., por ejemplo, a la intemperie se debería de usar

pigmentos si se va a pigmentar algún tipo de situación o a policromar tienen que ser pigmentos epóxidos para que rinda la cuestión, sino en cualquier momento pues se fuga, se va, se destruye el pigmento y queda pues monocromático. Entonces yo diría que una de las cosas que hay que hacer es explicarle muy bien a la persona que te está encargando la necesidad de que los materiales con que se haga la escultura sean de alta calidad, porque entre más baja calidad usted utilice los materiales, menos va a perdurar en buen estado y muchísimo menos años por el asunto de usar materiales de baja calidad.”

“Hay Minor mira. Mi experiencia con lo que obra pública es que digamos el estado y las municipalidades pagan hacer obras, pero nunca le dan mantenimiento, entonces se quedan tal cual hasta que desaparezcan, A veces lo que hacen es que las mandan a pintar, entonces las lavan con cepillos de acero, por ejemplo. Eso es terrible porque una obra de piedra, cada vez que la lavan con cepillo metálico lo que hacen es arrancarle una capa de la superficie, entonces va perdiendo rasgos y cosas. Otro severo problema que existe es que nunca quieren pagar a restaurar nada, todo les parece carísima. La mayoría de las veces no efectúan un trabajo de restauración sobre la obra que está expuesta públicamente. Hace unos años un colega mío que murió desdichadamente Raúl Aguilar, se dedicó a recorrer los parques y las zonas públicas y hacer un diagnóstico del estado de conservación y de necesidad de intervención de muchísimas obras que están en el Parque España o el Monumento Nacional; presentó el proyecto con los presupuestos a la municipalidad y le dieron cero interés. Normalmente a la gente sería la dejan por fuera y a la que cobra menos le dan los trabajos, aunque no sepan nada. La mayoría de las veces lo que se hace es echar a perder todavía más la obra o cobrar millones de colones por una intervención mal hecha. Entonces existe mucha problemática y no existe una concientización de las autoridades acerca de la necesidad de que al momento al hacer la creación de una obra de una vez prevean el mantenimiento de las mismas como una cuestión de la vida de estas esculturas. Un ejemplo muy claro es el accidente de las garantías sociales que fue intervenida y resulta que ahora cuando fue impactada por un vehículo donde se mató un muchacho pues amputó a las esculturas y las daño muchísimo, se descubrió que la restauración que se le efectuó anteriormente no había sido adecuada, Se observaban todos los materiales que le pusieron en un no muy buen estado de conservación y se hizo

muy evidente las intervenciones de esa restauración que fueron hechos con materiales inadecuados. Es otro problema muy severo que tenemos en Costa Rica. Si uno va y cobra, por decirte un monto, doscientos cincuenta mil pesos por la restauración de equis escultura y resulta que llega un maje que utiliza materiales de poca calidad porque normalmente los materiales de restauro se importan, por lo tanto, las restauraciones son un poco caras; pero usa cualquier tipo de material que se le antoje en ves del monto que el otro restaurador cobró. va y cobra cincuenta mil. Entonces van y le dan el trabajo a la persona menos preparada. Y si no hay un tipo de concientización con las autoridades por ese tipo de cosas, situación que debería de mejorarse definitivamente.”

**Audio: PTT-20190427-WA0072.opus**

**Entrevista dirigida: Nelson Araya, Master en Restauración.**

**Fecha: 7 de mayo del 2019**

1- “Tienen que ir de la mano, la restauración y la conservación. Porque usted no puede conservar algo que no está bien restaurado; En realidad no hay diferencia entre las dos. Son dos términos que se le dan a la obra.”

**Audio: PTT-20190507-WA0000.opus**

2- “Debemos tomar en cuenta si tenemos unas fotografías antiguas de la obra y ver el original; así tomar en cuenta si ha sido alterada por los cambios del tiempo, por golpes, por daños o vandalismo; entonces la evaluación se basa en una observación de la obra y ver si tiene daños y compararla con un archivo fotográfico si existe y de ahí basarse para hacer un diagnóstico del estado y de la futura restauración.

**Audio: PTT-20190507-WA0001.opus**

Los materiales más resistentes van hacer todos aquellos de Hierro y piedra. Pero aun así con el paso del tiempo y los cambios climáticos siempre se degradan. Es muy difícil decir cual material es más suerte. Lógicamente los metales y las piedras son más resistentes. Pero existen otros medios de alteración como el vandalismo y el clima, la corrosión que altera mucho esos materiales. En realidad, yo diría que los más fuertes son esos, el metal y la piedra como granito o mármol.”

**Audio: PTT-20190507-WA0002.opus**

“Actualmente existen materiales para prevenir la corrosión, también existen resinas especiales para proteger mármol y existen también algunas lacas. Pero depende de cómo este el estado de la piedra y el hierro, como este el estado del color original. Por lo tanto, hay que tener mucho cuidado. Se debe de analizar el daño de la obra y como se va a proteger para escoger el químico apropiado. A mármol blanco es muy difícil agregarle algo porque es muy absorbente y se mancha inmediatamente. Casi siempre el mármol se deja tal cual es. Aunque ahora existen unas ceras que son sin color, pero habría que analizarlas con el paso del tiempo en la obra.

“Sobre el bronce, se debe ... cosa que no ocurre en este país, de dar un mantenimiento cíclico, dos veces al año. Que uno pueda pintar la superficie y quitar la corrosión. Existen químicas que plastifican, aunque no la alteran en nada. Pero el mantenimiento de una obra debe de ser casi planificado con un cronograma de trabajo. Cuando ya la pieza esta en un nivel de degrado es que se toman medidas en nuestro país para intervenir la obra... Ya aveces es demasiado tarde.

**Audio: PTT-20190507-WA0004.opus**

“Hay que considerar que el bronce es un metal, su daño a futuro se dará por la corrosión, por lo tanto, para las bases hay que evitar hacer pedestales con materiales muy porosos, los cuales absorben agua, que en algún momento alterarían la base o la pega de la escultura. Hay que buscar piedras lo menos absorbentes. Evitar que haya empozamiento de agua en las bases de las esculturas de bronce”

**Audio: PTT-20190507-WA0005.opus**

4-Estamos prácticamente en cero aquí en Costa Rica, no existe algún tipo de programa que enseñe a la gente a observar, apreciar y tener cuidados con las cosas de patrimonio. Pareciera como si el patrimonio nos estorbara, como si lo moderno fuera lo mejor y no nos fijamos en el pasado y tenemos esa consciencia que tiene otros países que han concientizado a la población sobre el valor del patrimonio.

**Audio: PTT-20190507-WA0006.opus**

Anexo L



Imagen 80. Propuesta artística, captura frontal



Imagen 81. Propuesta artística, captura de perfil

Anexo M: Factura proforma para elaboración del busto a Luis demetrio Tinoco

**DPF- 33 FACTURA PROFORMA**

FUNDEVÍ      página: 1 de 1      versión: 07.01.2005

Fecha:       Proyecto #:       Nombre proyecto que coliza:

Señor Luis Rafael Tinoco Alvarado      Teléfono:

Descripción	Monto
Elaboración de busto tamaño natural en bronce del señor Luis Demetrio Tinoco Castro. El proceso de modelado se requiere material fotográfico que será aportado por don Luis Rafael Tinoco. Una vez del visto bueno del proceso de modelado se iniciará con el proceso de Fundición en Bronce. El proceso se inicia con un adelanto del 50% con cheque a nombre de Fundeví, el plazo de entrega es a partir de cuatro meses de recibir el material fotográfico.	1,750,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>¢1.750.000,00</b>

Forma de pago:  contado     crédito     mixto

Moneda:  colones     dólares

Firma de autorización:       

**Anexo N:** Glosario de palabras técnicas.

**1-Busto:** Escultura o pintura de la cabeza y parte superior del tronco humano. (Real academia española, 2020)

**2-Cera:** Elaborada por insectos que la depositan, en algunas plantas, sobre las hojas, flores y frutos. (Real academia española, 2020)

**3-Yeso:** Sulfato de calcio hidratado, de color blanco, usado en construcción y en escultura por su propiedad de endurecerse rápidamente al mezclarse con agua. (Real academia española, 2020)

**4-Arena Sílica:** Es para fabricar piezas de fundición, para estimular la producción de pozos productores en la industria petrolera, para la fabricación de ferroleaciones, para elaborar moldes y corazones de diferentes piezas fundidas, para la elaboración del ladrillo refractario. (Revista ARQHYS. 2012)

**5-Compresor:** Cilindro hidráulico, elemento de empuje accionado por un fluido a presión. (Real academia española, 2020)

**6-Termocupla:** Dispositivo que permite “la medición de temperaturas mediante un control o indicador, el cual traducirá a voltaje y posteriormente las mostrará en un display ya en grados centígrados o Fahrenheit.”(JM industrial, 2020)

**7-Ladrillo refractario:** Ladrillo que resiste la acción del fuego sin alterarse. (Real academia española, 2020)

**8-Escoria:** Sustancia vítrea que sobrenada en el crisol de los hornos de fundir metales, y procede de la parte menos pura de estos unida con las gangas y fundentes. (Real academia española, 2020)

**9-Pirómetro:** Instrumento para medir temperaturas muy elevadas.(Real academia española, 2020)

**10-Pátina:** “Es un concepto que deriva de patina, un vocablo latino que puede traducirse como “plato”. La noción refiere a una clase de barniz que, a partir de la humedad, se crea

en ciertas superficies y las recubre. Su origen etimológico obedece al barniz que revestía los platos en la antigüedad. (Gardey. A, Pérez. J, 2013)

**11-Revestimiento:** Capa o cubierta con que se resguarda o adorna una superficie. (Real academia española, 2020)

**12-Molde:** Pieza en que se hace en hueco la forma que quiere darse en sólido a la materia que se vacía en él: un metal, un plástico, etc. (Real academia española, 2020)

**13-Coladas de bronce:** Sangría que se hace en los altos hornos para que salga el hierro fundido. (Real academia española, 2020)

**14: Árbol:** Armazón. (Real academia española, 2020)

**15-Fundir:** Derretir y licuar los metales, los minerales u otros cuerpos sólidos.(Real academia española, 2020)

**16-Alma:** Cosa que se mete en el hueco de algunas piezas de poca consistencia para darles fuerza y solidez, como el palo que se mete en hacheros de metal, varas de palio, etc.(Real academia española, 2020)

**17: Choque térmico- Choque:** Encuentro violento de una cosa con otro.

**Térmico:** Perteneciente o relativo al calor o la temperatura.

(Real academia española, 2020)