

METODOLOGÍAS INTERDISCIPLINARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO CIENTÍFICO

Torres, Marcelo Adrián

Bogado, Federico

Espinola, Karen

Quintana, Victoria

Tartari, Helga



POLIEDRO
EDITORIAL
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN ISIDRO

*Torres, Marcelo Adrián¹, marcel_art@yahoo.com.ar;
Bogado, Federico², fedebogado08@gmail.com;
Espinola, Karen³, espinolakaren65@gmail.com;
Quintana, Victoria⁴, victoriaquintana1984@hotmail.com;
Tartari, Helga⁵, helgatartari@gmail.com.*

¹ Doctor en Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo (UP), Magister en Diseño (UP), Licenciado en Ciencias Antropológicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y técnico en Dirección de arte (ESCP). ORCID: 0000-0002-8274-6361.

² Estudiante avanzado en la licenciatura de Comunicación Social (Universidad de San Isidro)

³ Estudiante de la licenciatura de Trabajo Social (Universidad de San Isidro)

⁴ Estudiante de la licenciatura de Trabajo Social (Universidad de San Isidro)

⁵ Estudiante de la licenciatura de Trabajo Social (Universidad de San Isidro)

Metodologías interdisciplinarias para la construcción del objeto científico / Marcelo Adrián Torres ... [et al.]. - 1a ed. - Beccar : Poliedro Editorial de la Universidad de San Isidro, 2024.
Libro digital, PDF - (Cuadernos de poliedro)
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-90697-4-7
1. Metodología de la Investigación. 2. Arqueología. 3. Diseño. I. Torres, Marcelo Adrián
CDD 930.1

Colección Cuadernos de Poliedro

Diseño editorial: María Soledad Lohlé

Poliedro Editorial de la Universidad de San Isidro

Universidad de San Isidro Dr. Plácido Marín

Av. del Libertador 17175 Beccar (B1643CRD), Buenos Aires, Argentina



Poliedro Editorial de la Universidad de San Isidro es propiedad de la Fundación de Estudios Superiores Dr. Plácido Marín
Autorizada provisoriamente por Decreto PEN Nro. 1642/2012 conforme a lo establecido en el artículo 64 inciso "c" de la Ley 24521

Índice

Resumen	5
Palabras claves	5
Introducción	5
1.0.- El uso de las técnicas artísticas y el diseño	9
2.0.- El aporte de la fotografía y las nuevas tecnologías	21
3.0.- El procesamiento en la documentación del arte rupestre	30
4.0.- Los problemas de las técnicas e instrumentos	36
4.1.- Copia, reproducción y desarticulación	40
Reflexiones finales	46
Bibliografía	48

Resumen

Se abordan discusiones vigentes que tiene la ciencia en relación con la construcción del objeto de estudio a partir del modelo icónico, las técnicas de registro de las representaciones rupestres, y en particular sus aspectos metodológicos (técnicos e instrumentos), provenientes de otras disciplinas que contribuyen en la conformación del objeto de estudio y en la interpretación del mundo real. El objetivo es analizar el uso de las técnicas e instrumentos como modificadores de la situación del sujeto observador en el registro (relevamiento y procesamiento) e interpretación del objeto de estudio. Para esto, se describen los métodos utilizados en el registro del arte rupestre, se indagan las articulaciones entre la documentación del arte rupestre con otras disciplinas como el diseño gráfico y la ilustración. Por último, se estudian las implicancias de la tecnología -provenientes de las artes, la fotografía y las nuevas tecnologías- en la interpretación científica.

Palabras claves

Discurso, Metodología, Documento, Arqueología, Diseño, Ilustración,

Introducción

A partir del análisis contextual realizado en otra publicación (Torres, 2023) este artículo busca responder ¿Cómo la metodología en la documentación de científica modifica la situación del sujeto el uso? El estudio de sus características técnicas y discursivas permite comprender las problemáticas que enfrenta el discurso metodológico y sobre qué tradiciones descansan. De esto se desprenden otras preguntas ¿qué técnicas e instrumentos se emplean en el documento científico? ¿Qué articulaciones con el campo del diseño y la ilustración se pueden reconocer en la documentación arqueológica? ¿Cuáles son las implicancias del uso de la tecnología en la documentación arqueológica? Para responder estas cuestiones es necesario comprender, a nivel técnico y discursivo, cada uno de los instrumentos en las dos etapas operatorias del registro del objeto científico como proceso de validación discursiva: el relevamiento en el trabajo de campo y su procesamiento

en laboratorio. Describir de modo separado estas dos etapas resulta operatorio ya que algunos investigadores enfocarán la discusión en el procesamiento y otros en el relevamiento. También, para su mejor comprensión se divide cada análisis enunciativo según las herramientas utilizadas por el registro: las relacionadas con la aplicación de las técnicas artísticas, la fotografía y las nuevas tecnologías. Esto es relevante ya que, a partir del resultado del registro, el investigador realiza un análisis e interpretación que se visibiliza en los textos científicos.

El enfoque de la investigación parte de estudiar los sistemas de relaciones que todo producto significativo mantiene con sus condiciones de generación, por una parte, y con sus efectos por la otra. Es interesante la dimensión significativa en la documentación como un fenómeno de sentido (Verón, 1998), ya que su significación circula socialmente adoptando diferentes formas. Por lo tanto, al tratarse de prácticas como la ciencia, el diseño y la ilustración o las artes visuales en un mismo momento histórico relativo, los códigos manejados pueden sufrir alteraciones y desplazamientos. Para esto, se buscan reglas que permitan fijar las condiciones de su existencia, definir cómo se construyen los enunciados y sus semejanzas con otros enunciados. Estas reglas, que Michael Foucault (1979) denomina *sistema archivístico*, son puestas en acción en un momento dado por una práctica discursiva, que posibilita la forma, la definición, la ruptura de la linealidad, el agrupamiento, la preservación y dispersión de los elementos que constituyen la totalidad de los enunciados. En este sentido, el archivo garantiza la subsistencia y la continua transformación de un campo discursivo.

Es necesario aclarar los términos *métodos*, *metodología*, *técnicas* e *instrumentos*. Para este trabajo, la *metodología* científica es el estudio crítico del conjunto de operaciones y procedimientos racionales y sistemáticos que utiliza el científico para encontrar soluciones óptimas a problemas complejos, teóricos o prácticos. Esta descripción, explicación y justificación por medio de la metodología permite conocer un problema de algún fenómeno del mundo. La manera de abordar al objeto de estudio se resuelve de manera racional y sistemática aplicando *métodos*, esto es realizar un conjunto ordenado de actividades físicas o intelectuales por los cuales en muchos casos se requiere del uso de medios o instrumentos materiales

(Morales, 2002). En otras palabras, el estudio de los métodos se denomina metodología. En este trabajo se considera el concepto de *método* al proceso en una investigación científica, y el de *metodología* como el estudio y análisis de los métodos (Sabino,1992). Las *técnicas* son respuestas al cómo hacer para alcanzar un fin o resultado propuesto, pero se sitúan a nivel de los hechos o de las etapas prácticas que, a modo de dispositivos auxiliares permiten la aplicación del método, por medio de elementos prácticos, concretos y adaptados a un objeto bien definido. Entonces, las *técnicas* son los procedimientos de actuación concretos que deben seguirse, por medio de *instrumentos*, para recorrer las diferentes fases del método científico y alcanzar un determinado resultado. Pero, cabe aclarar, como afirma Ander-Egg (1993) que por sí mismas no llevan al conocimiento, o a la acción más eficaz, ni a la mejor manera de evaluar los resultados, son sólo una guía, un camino, un modo de aproximación y no un conjunto de certezas.

El objeto de estudio en la arqueología argentina es la documentación de las representaciones rupestres que involucra a todo documento gráfico (mapa, dibujos, fotografías, etc.) como escrito (libreta de campo, informes, folletos, artículos, libros, etc.) (Renard de Coquet, 1985). A diferencia de la noción arqueológica sobre la documentación, esta investigación apunta a trabajar desde su interior, separando, definiendo unidades y relacionando conjuntos discursivos, identificar semejanzas con los enunciados del diseño, que le permitan a la ciencia legitimar el discurso científico. Según Michael Foucault (1979), indagar de esta manera al documento permite ver cómo se generan las mutaciones y el sentido a partir de los cuales se producen modificaciones en el campo discursivo. Si bien en las disciplinas del diseño, la ilustración o las artes visuales y en la arqueología sus enunciados sufren alteraciones y desplazamientos, se buscan sus reglas constantes y enunciados que permitan definir semejanzas y conjuntos discursivos. En un nivel técnico, también se describe el uso de la tecnología en el registro (relevamiento y procesamiento) e interpretación del arte rupestre.

Para constituir el documento de las representaciones rupestres, la arqueología opera en dos etapas de registro que son el relevamiento y el procesamiento (Hernández Llosas, 1985). El relevamiento implica el uso de las diferentes técnicas

para adquirir las pinturas o grabados durante el trabajo de campo (fotos, calco, dibujo, etc.). En cuanto al procesamiento, se refiere a la reproducción en gabinete de los relevamientos de las representaciones obtenidas en el campo mediante diferentes técnicas: calco digital, contrastes de colores digitalizados, clasificación y fichaje. Este proyecto hace referencia a estos dos modos de adquisición o recolección en el campo y al procesamiento en gabinete de las representaciones rupestres. Para eso, se recopilan distintas técnicas e instrumentos provenientes del diseño, la ilustración y la arqueología con el fin de realizar coincidencias y divergencias técnico-discursivas a modo de triangulación metodológica.

Para llevarlo a cabo, se trabaja con una metodología cualitativa aplicada en la recolección sistemática bibliográfica para mapear un corpus consistente y pertinente según los objetivos planteados. Para eso, se desarrolla un nivel de lectura selectivo del material en torno a los campos que abordan el estudio de los modelos de representación y la documentación del arte rupestre prehistórico; una segunda lectura en profundidad para el análisis de los documentos; y después poner en relación la circulación discursiva de las marcas y huellas de las posturas relevadas. El criterio de selección y constitución del corpus bibliográfico consiste en aquellos textos que se encuentren en una base de datos académica con contenido teórico científico (información del género, objetivos, metodología y marco teórico). En base a este consistente corpus se puede analizar la circulación e identificar las marcas y huellas discursivas reflejadas en el conjunto de enunciados que utilizan los investigadores, especializados en el arte rupestre prehistórico, para su fundamentación científica.

El artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: primero se explica el proceso de relevamiento a partir de las técnicas e instrumentos interdisciplinarios, se indaga en las articulaciones entre la documentación del arte rupestre con otras disciplinas como el diseño gráfico y la ilustración. Posteriormente se analiza las implicancias de las tecnologías -provenientes de las artes, la fotografía y las nuevas tecnologías- en la interpretación científica. Luego, en otro apartado, se centra en el procesamiento de los datos, para finalmente reflexionar y debatir sobre estas metodologías en el campo de la ciencia como modificadores de la situación del

sujeto observador en el registro (relevamiento y procesamiento) e interpretación del arte rupestre.

1.0.- El uso de las técnicas artísticas y el diseño

¿Cuáles son las técnicas artísticas aplicadas y las problemáticas que se enfrentan con el objeto de estudio? Los materiales significantes que se analizan como técnica para relevar el arte rupestre son el croquis, el calco, el molde y el *frottage*. Entre las problemáticas analizadas se observa el enfrentamiento de los documentadores con una mirada racionalista y en algunos aspectos de sesgo positivista. Por ejemplo, para la arqueología el resultado del registro que hace a partir de estas técnicas son publicadas tal cual se calcan o dibujan, es decir con sus distorsiones por los dispositivos empleados o por el deterioro del motivo. Mientras que otros documentadores, utilizan –en el procesamiento– las técnicas provenientes del diseño gráfico, con el fin de superar estos problemas y así argumentar un mayor "realismo".

Desde la época de los exploradores hasta la actualidad, el croquis o dibujo a mano alzada es considerado como el primer sistema empleado para la reproducción de las representaciones rupestres. En sus comienzos, los dibujos se centraban fundamentalmente en los motivos prehistóricos y en menor medida en el soporte rocoso en el cual estaban pintados o grabados; es decir, no se prestaba atención al contorno de la roca y al dibujo de paneles completos, como así también no era frecuente que aparezcan escalas, medidas de longitud y altura o distancia entre motivos. En las últimos décadas, se suele dibujar todo el panel sobre papel milimetrado como referencia sobre lo relevado en el trabajo de campo. Para algunos autores, es considerado peligroso por su alto grado de subjetividad (Seoane-Veiga, 2009); para otros, si bien esta técnica carece de exactitud permite describir detalles que difícilmente se logren con otros sistemas (Celiz, 2005). Este sistema de representación es utilizado actualmente a modo referencial, no solo como un documento, sino también, como una ilustración. Esto se debe a que hoy se complementan con otras técnicas como el calco digital y la fotografía a modo de documento.

Este sistema también es utilizado en las artes visuales, en especial, en la disciplina denominada ilustración científica. El biólogo Alfredo Elio Cocucci (2000) en su libro sobre el dibujo científico para biólogos describe que una de las características que tiene este tipo de ilustraciones es que está subordinado al propósito de mostrar algo con mayor claridad de lo que podría expresarse con palabras. Dicha subordinación, afirma, exige fidelidad con la naturaleza, aunque aclara que puede haber simplificaciones o fraccionamientos para mayor detalle de una parte del dibujo (Figura 1). También se pueden presentar como esquemas diagramáticos en diferentes escalas (Figura 2). El investigador especifica que los métodos de reproducción abarcan dos categorías: la del dibujo lineal (los elementos son en blanco y negro sin medios tonos) y dibujos de medios tonos (amplia gama de tonos) (Figura 3). En un caso como en otro, Cocucci propone empezar con el boceto a lápiz, tinta o carbón. En cuanto a la escala respecto al natural emplea –al igual que en la documentación arqueológica y las técnicas artísticas– el uso de cuadrículas o tomando medidas. Estas medidas, con sus proporciones aplican el compás o sosteniendo verticalmente el lápiz con el brazo extendido a la altura de los ojos, para luego empezar a plasmarlo en el papel (Figura 4). Una vez bocetado, trabaja el relieve para dar sensación de volumen. Esto lo logra con luces y sombras recomendando que la fuente luminosa se encuentre arriba a la derecha en un ángulo de 45°. En el caso de las texturas con el empleo del grafismo se puede lograr también el claroscuro (Figura 5) (Cocucci, 2000).

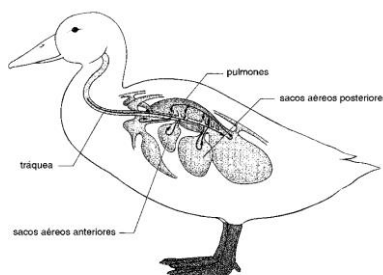


Figura 1. Simplificación o fracción del dibujo. Fuente: *Dibujo científico* (p. 11), figura 3, por Cocucci, A. E., 2000, Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.

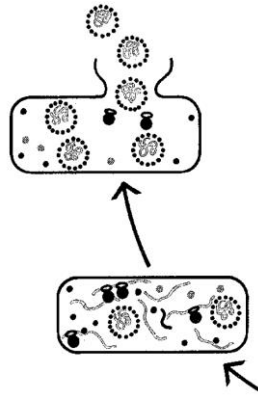


Figura 2. Esquemas diagramáticos en diferentes escalas. Fuente: *Dibujo científico* (p. 12), figura 4, por Cocucci, A. E., 2000, Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.

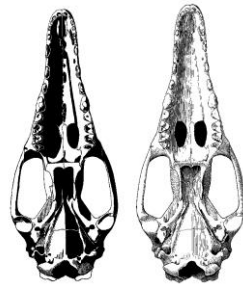


Figura 3. Los métodos de reproducción abarcan dos categorías: la del dibujo lineal (los elementos son en blanco y negro sin medios tonos) y dibujos de medios tonos (amplia gama de tonos). Fuente: *Dibujo científico* (p. 18), figura 10 y 11, por Cocucci, A. E., 2000, Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.

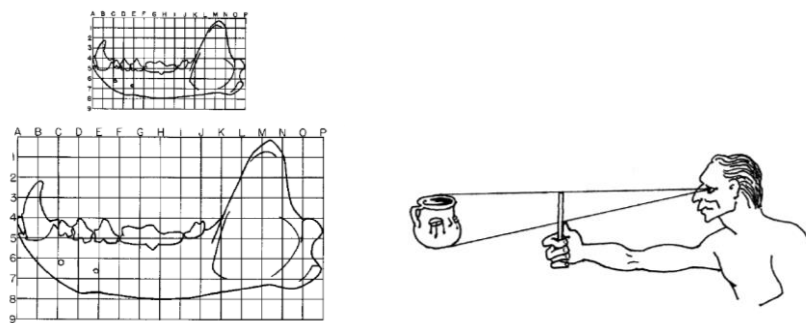


Figura 4. Para la escala se emplea el uso de cuadrículas o tomando medidas. Fuente: *Dibujo científico* (pp. 20-22), figura 13 y 14, por Cocucci, A. E., 2000, Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.

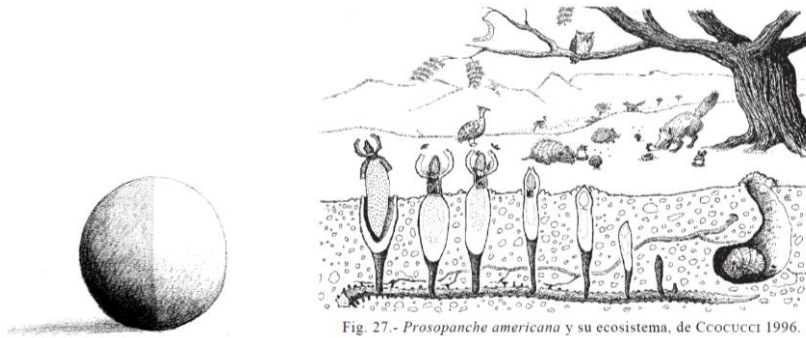


Fig. 27.- *Prosopanche americana* y su ecosistema, de Cocucci 1996.

Figura 5. El relieve logra volumen con el claro oscuro o con texturas en el pelaje de un animal donde se continúan siguiendo el ritmo del pelo, y efectos de perspectiva aérea. Fuente: *Dibujo científico* (pp. 31-32), figura 25 y 27, por Cocucci, A. E., 2000, Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.

Un instrumento del siglo XVII que sigue en uso para el dibujo científico es la denominada *cámara lúcida* (Figura 6). Éste es un dispositivo que realiza una superposición óptica del fenómeno que se está viendo y de la superficie en la que el ilustrador está dibujando. El artista ve las dos escenas superpuestas, como una fotografía que se haya expuesto dos veces. Esto permite al ilustrador científico transferir puntos de referencia de la escena a la superficie de dibujo, ayudándole así en la recreación "exacta" de la perspectiva (Pramer, 2011).

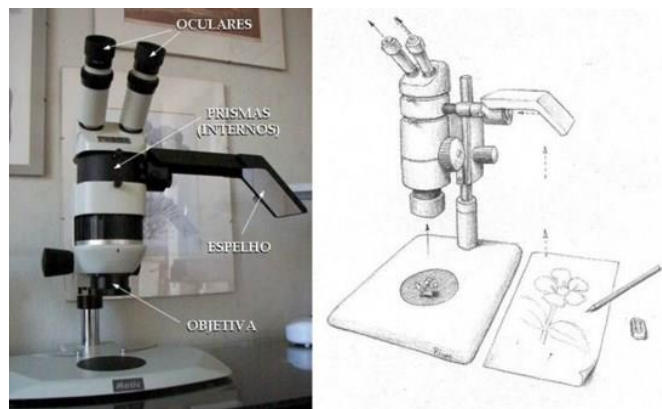


Figura 6. La cámara lúcida data del siglo XVII por Johannes Kepler en su obra *Dioptrice* (1611); pero fue en el XIX cuando se le da uso por parte de Wollaston, Actualmente es utilizado por los ilustradores científicos. Recuperado de: <http://www.usc.es/gl/investigacion/grupos/malaterra/CLAMA.html>

El aporte de la técnica del croquis en la práctica científica tiene una fuerte influencia tanto en la ilustración científica como en la documentación arqueológica. En la superficie discursiva de la ilustración científica circula una búsqueda por una mayor precisión. Sin embargo, el realismo que pretende expresar elude la presencia activa del sujeto y esquivo la materialidad del soporte (tela o papel) como si no participasen en la configuración de la imagen; y técnicamente se omite que en cada caso se ha tenido que elegir un punto de vista y por lo tanto, se han descartado una infinidad de otras perspectivas posibles.

En el campo de la arqueología, Kolber (2000a) justifica esta técnica tradicional de dibujo, ya que considera que la fotografía, si bien da una idea general del sitio y como se ven las superficies de las rocas, no se fijan en las imágenes con tanto detalle como lo suelen hacer los dibujantes. También hace mención del calcado manual de los motivos sobre el plástico, enfatizando que el calor estira la superficie de plástico durante el relevamiento, deformando el calcado y, por consiguiente, el dibujo del motivo.

Sin embargo, el croquis o dibujo a mano alzada es, para algunos investigadores, considerado peligroso por su alto grado de subjetividad porque el documentador debe decidir los límites o bordes de donde empieza y termina un motivo (Liam & Gunn, 2012; Seoane-Veiga, 2009); para otros, si bien esta técnica carece de exactitud, permite describir detalles que difícilmente se logren con otros sistemas (Celiz, 2005).

Como se puede observar, el croquis en la documentación arqueológica sigue vigente, ya sea en un modo realista y en mayor medida en forma esquemática, evidenciando por debajo ciertas características gráficas que se acercan a la noción diagramática de icono. En términos de Morris (1958) el signo icónico posee alguna de las propiedades de semejanza con el objeto representado. Este grado de similitud entre el signo y el objeto material en algunos aspectos es dado por el alto valor de compactibilidad sistémica presentando las partes principales de un objeto de forma clara, rápida y resumidamente a modo de sinécdoque (Maldonado, 1994). Para Tomás Maldonado el reconocimiento de un objeto no pasa tanto por la

fidelidad descriptiva, sino por la función que desempeña el iconema; es decir, la parte semántica (y pragmática) privilegiada que permite su reconocimiento.

En el caso de las representaciones rupestres realizadas con técnicas de grabado, investigadores, tanto de Argentina como en España (Hernández Llosas, 1985; Seoane-Veiga, 2009) han utilizado una combinación de técnicas. Una de ellas es el calco, que se realiza sobre los motivos utilizando hojas plásticas de nylon transparentes y marcadores a prueba de agua sobre la roca que contiene las representaciones rupestres. Este sistema se generalizó en las décadas de 1970 y 1980, cuando rigen criterios menos estéticos y se busca un registro más exhaustivo y preciso. Este cambio coincide con el advenimiento de la corriente teórica de la Nueva Arqueología. Esta línea de pensamiento utiliza el método hipotético-deductivo como método científico por excelencia e intenta producir conocimiento científico del pasado arqueológico, y desarrollos más sistemáticos en los artefactos arqueológicos. La dificultad del calco radica en la visualización de los motivos debido a la interposición del plástico, o que el calco transfiera a una superficie plana motivos que originalmente están realizados en superficies con distintos grados de curvatura, distorsionando la imagen, muchas veces esto es subsanado proyectando el calco sobre la proyección de la diapositiva. (Figura 7).



Figura 7. Izquierda: Técnica de calco directo sobre plástico. Preparación del plástico sobre los grabados. Montaje del calco en gabinete. Centro: Técnica de calco. Derecho: Resultado de la técnica de calco. Fuente: Instituto Nacional del Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

En Valcamónica (Italia), Emmanuel Anati (1977) desarrolló un método para relevar grabados –muy cuestionado– para diferenciar los motivos del soporte. Este consistía en limpiar la roca de todo tipo de incrustaciones vegetales y minerales, luego colorear las representaciones con pintura blanca al agua para no deteriorarla y pintura negra sobre la superficie sin grabados; permitiendo una mayor visibilidad de los grabados. Luego se procedía a calcar sobre un nylon transparente. Si bien el calco no desplazó al croquis, su introducción fue debatida por el deterioro causado sobre el panel. Otro estudio interesante fue realizado por Jane Kolber (2000) quien registró los grabados rupestres en Río Coa, Portugal, en 1996, usando el croquis y los compara con los calcos en plástico realizados por un equipo de italianos. El resultado comparativo entre el método de ella y el de los italianos, era que uno de sus trabajos era más exacto que el calco. Para algunos, probablemente esto se debía a que el calor estira la superficie de plástico durante el proceso. Esto es importante, ya que se puede interpretar el sentido de estas técnicas –el croquis y el calco– como una tensión en considerar a la representación como ilustración que acompaña a la argumentación científica y por otro lado, como un documento que da cuenta de la evidencia y le otorga a la imagen legitimidad sobre el objeto de estudio.

Otra técnica que se introduce para los grabados es el molde, un instrumento que se basa en la reproducción directa de los grabados en tres dimensiones. Se usan materiales de moldeo como el látex, el yeso o la silicona para reproducir los negativos de los motivos. Esta forma de reproducción se debe al interés por obtener un registro lo más fidedigno posible de los grabados. Esta técnica es condenada por los especialistas, ya que se considera muy perjudicial tanto para los grabados como para el soporte (Seoane-Veiga, 2009). Esto se debe al tipo de productos usados para reproducir el negativo de los surcos; el empleo de látex o de silicona puede producir ligeras alteraciones (decoloración, deposición de residuos materiales, etc.) debido a la capacidad adhesiva de los materiales. Por otra parte, la elaboración de este tipo de reproducción implica que la roca tiene que estar completamente limpia, por ello se necesita un barrido en profundidad de líquenes, algas y musgo, aumentando el riesgo de daño para el grabado. A todo ello se une el

hecho de que contamina químicamente la superficie dejándola invalidada para posibles análisis de la roca (Seoane-Veiga. 2009).

En algunas zonas con representaciones en grabados, como Inglaterra, se experimentó con el denominado *damp cotton method* y con el *foil impression*. El primero consiste en la utilización de una tela de algodón estirada y húmeda, al colocarla en la parte más alta de la roca y deslizarla crea un efecto de aire que rellena los grabados mientras las superficies no grabadas aparecen con un fondo negro. El método de *foil impression* se basa en la colocación de papel de aluminio del que se usa habitualmente en la cocina, por toda la superficie de la roca, creando así una superficie homogénea libre de decoloraciones, sombras, etc. Luego se fotografía con una lente especial. El problema según algunos investigadores (Seoane-Veiga, 2009) es que no hay forma de distinguir con estas técnicas entre líneas artificiales y naturales, similar problema se encuentra con la técnica del *frottage*. Debido a la dificultad de lectura de los grabados, la fotografía se complementaba con otras técnicas como el rellenado de los surcos con tiza y el oscurecimiento para el resto de la roca o viceversa (Figura 8).

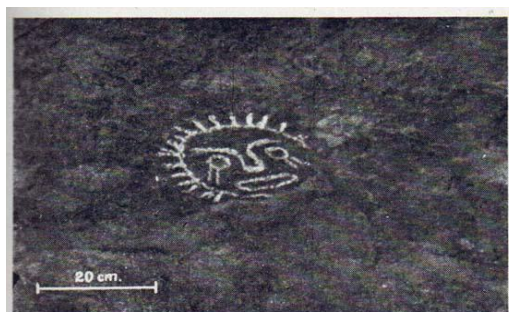


Figura 8. Técnica de Tizado de un grabado en El Lajar, Guachipas, Salta. Fuente: *Relaciones 4*, p. 83, por Aparicio, 1944, Argentina: Sociedad Argentina de Antropología.

El *frottage* es, al igual que el molde, para relevar grabados rupestres. Se utiliza tela de algodón y cera negra o en la fricción de papel de carbón sobre papel blanco para reproducir el surco del grabado, quedando así el negativo de los motivos proyectado en el papel (Figura 9 a, b). Éste fue un método muy usado en el arte

rupestre escandinavo o italiano, donde la superficie de la roca está pulida y no presenta apenas colonización biológica. Aunque es una técnica muy valorada y empleada en petroglifos planos y de superficie uniforme, y especialmente útil en los grabados que son producidos por incisión o piqueteado esta metodología no es considerada eficaz. Esto se debe a que, por ejemplo, en el caso de las superposiciones, se pueden crear confusiones entre lo que es un surco y una fractura natural. Una vez realizado el *frottage* los resultados son interpretados mediante una comparación visual con el panel original (Seoane-Veiga, 2009). En otras palabras, si bien el *frottage* es considerado a priori un calco "objetivo" por los documentadores necesita de una ulterior interpretación visual con el objeto para su comprensión.



Figura 9 a. El *frottage* sobre un grabado. Fuente: *Rock Carving in the Bordeland*, pp. 85-88, por Bertilsson and Magnusson, 2000, Ed. Bertilsson and Magnusson.



Figura 9 b. Proceso de escaneado del calco, su vectorización digital con el número de registro y la tonalización en color. Fuente: *Rock Carving in the Bordeland*, pp. 94-96, por Bertilsson and Magnusson, 2000, Ed. Bertilsson and Magnusson.

Para el diseñador Alejandro Fiadone (2003) los resultados de estas técnicas y que luego forman parte de las publicaciones científicas presentan ilustraciones que, en general, "no son fieles a los diseños originales" (p. 17). Según el investigador, el problema técnico de reproducción de los diseños se debe a los métodos empleados que distorsionan las imágenes: "...el uso del *frotage* y luego pasadas al plano bidimensional mediante el desarrollo geométrico resultan detalles fieles pero deformadas" (p. 17). Para Fiadone las publicaciones científicas "responden a fines técnicos de investigación que no exigen una copia exacta, sino un esquema ilustrativo del texto", (...) "presentan códigos profesionales que resultan herméticos para quien desconozca" (p. 17). Según él, los dibujos producidos por los antropólogos no respetan la morfología de lo que llama modelos originales, crítica la ligereza de algunos dibujos esquemáticos de científicos para asignarle una clasificación estilística. Así, el autor hace un estudio comparativo presentando un cuadro en el cual se observa el relevamiento realizado por calco sobre piezas arqueológicas (columna 1), los modos de publicarlo (columna 2), y los adaptados por Fiadone (Figura 10).

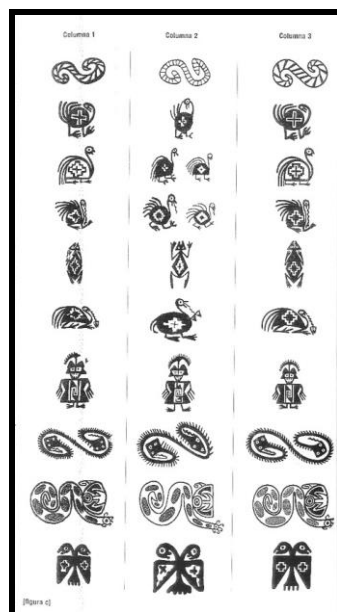


Figura 10. Cuadro comparativo en el cual se observa el relevamiento realizado por calco (izquierda), los modos de publicarlo (centro), y los adaptados por Fiadone (derecha). Fuente: *El diseño indígena argentino*, por A. Fiadone, 2003, Argentina: La Marca.

El método de Fiadone consiste en desarrollar imágenes bidimensionales que cumplan con "ser fiel reflejo de los iconos originarios y estructuras de fácil reproducción por medio de cualquier técnica y procedimiento" (Fiadone, 2003, p. 45). Para ello, utiliza al principio las mismas técnicas que los arqueólogos: los diseños nativos son pasados al plano por copia manual o calco. La cuestión es que luego, en caso de que falte parte de alguna pieza, él la reconstruye sobre la base de diseños similares de otras piezas e información bibliográfica. Por último, regulariza geométricamente el diseño "para corregir errores producto del trabajo manual o deformaciones causadas por el almacenamiento"; (...) promediando anchos, corrigiendo simetrías, enderezando verticales y horizontales (...) "para concluir en una imagen prácticamente igual al diseño de origen" (p. 45). Fiadone da por sentado que el método que utiliza el diseño le permite volver al motivo original y por este motivo es considerado objetivo, verdadero.

Este recorrido permite dar cuenta, por un lado, que el discurso residual del positivismo ha avanzado sobre las técnicas, y da como resultado una argumentación que aspira a la fidelidad en la documentación, tema que se abordará en profundidad más adelante. Por otro, los materiales significantes como el calco, el molde, y el *frottage* son técnicas que, al remitirse al objeto en una triple relación monádica presenta dificultades en cuanto a la interpretación del motivo, pero no así en la relación con la segunda tricotomía del signo, es decir, con el objeto al cual designa ya que copia todo lo que aparece sin discriminar el motivo de la roca. En una primera tricotomía del signo, cualquier técnica sobre la roca copia las características de soporte, y la estructura formal. Esto hace que, en algunos casos, se reproduzcan las grietas de la roca o no se tengan en cuenta a la curvatura de una roca. Por eso, en su relación triádica entre el interpretante y la reproducción que se obtiene a partir de estas técnicas, la interpretación puede resultar dificultosa para no confundir el motivo y las características de la roca.

De esto, emerge el debate en relación a qué sentido funcional cumple la imagen, si documenta o ilustra, y en esta discusión confluyen los enunciados del diseño y las técnicas aplicadas tanto en las disciplinas de la ilustración científica como del diseño. Para algunos investigadores se trata de establecer una reproducción del

motivo en el estado en que se encuentre; mientras para otros, la intención es lograr una reconstrucción fiel del mismo. Para conseguir esto, las técnicas e instrumentos adquieren un rol fundamental como sinónimo de objetividad. Siguiendo la lógica de este apartado, se puede interpretar que para Fiadone el resultado que genera la práctica arqueológica puede ser interpretado en que las imágenes que genera son documentos. Esto se debe a que él parte de lo que considera argumentos lógicos –provenientes de los enunciados del diseño– y supuestamente objetivos que permiten reproducir los diseños originarios. Esto es interesante ya que parte de técnicas del diseño, pero con diferentes sentidos, uno produce ilustraciones que acompañan a los textos científicos y otro es un documento de validez para la ciencia. La tensión entre el sentido de la imagen como ilustración o como documento no sólo es desde el punto de vista del empleo tecnológico, sino discursivo.

Ahora, en cualquiera de las dos disciplinas –el diseño y la arqueología– confluyen una misma familia de técnicas y discursos. Esto es, con la técnica del croquis o con la reelaboración mediante la geometrización del motivo, se destaca la actitud del documentador –ya sea arqueólogo o diseñador– porque puede decidir cuál es el motivo y cuáles son las propiedades de la roca que no va a reproducir. En este sentido, comparten la noción de icono y los diferentes grados de semejanza para capturar una imagen del objeto de estudio. Para pretender mejorar el grado de semejanza con el objeto que se observa, el diseño gráfico utiliza como método el uso de una cuadrícula, la estructura formal mediante su construcción geométrica, la limpieza de rasgos para simplificar la forma. La arqueología por su parte utiliza métodos de reproducción como la del dibujo lineal, medios tonos, sistemas de cuadrículas o medidas a partir del brazo extendido con un lápiz en la mano a la altura de los ojos para medir las proporciones, como así también el empleo de la perspectiva y el relieve para dar sensación de volumen, técnicas que son utilizadas también en la ilustración científica.

2.0.- El aporte de la fotografía y las nuevas tecnologías

Este apartado describe las técnicas y el discurso que brindan la fotografía y las nuevas tecnologías en la documentación. Su estudio da cuenta de materiales significantes como el software de diseño aplicado en la documentación. Con la aparición de la técnica fotográfica, el peso de la representación mimética del mundo físico recae sobre este nuevo campo. La figura de la ilustración científica con sus representaciones realistas se ve eclipsada por la cámara fotográfica. En el área arqueológica, hasta la introducción de la cámara fotográfica en 1840, la única manera de mostrar los resultados de los análisis de los trabajos científicos era por medio del dibujo.

En una primera época la fotografía se utilizó, tal y como aparece en las publicaciones científicas, para mostrar el espacio físico en el que se encontraban las representaciones, y muy esporádicamente se dedicaron a las propias pinturas, ya que en un primer momento la fotografía era de baja calidad y el contraste en blanco y negro limitaba el registro de todos los matices de color (Montero Ruiz, et al., 1998). En otros casos, en base a la fotografía se realizó el calco sobre la foto para resaltar las representaciones (Figura 11). La mejora técnica de la fotografía en color, la aparición de la diapositiva y el formato de 35 mm., y las películas de infrarrojo y ultravioleta han ido concediendo un mayor protagonismo al empleo documental de la fotografía (Pedersen, 1953). Una técnica para resaltar las representaciones rupestres pintadas y fotografiarlas con mayor nitidez era la del humedecimiento de las pinturas para incrementar el contraste. Sin embargo, la aplicación de agua a las pinturas puede contribuir a desprender el pigmento, lavándolo de la roca soporte sobre todo si el agua fue el vehículo para la aplicación de los pigmentos (Bednarik 2007).

Para el relevamiento fotográfico, se intenta reducir los efectos ya sea de la luz directa o, por el contrario, su escasa visibilidad, como así también, la dificultad para realizar desde un determinado ángulo, etc. Sobre esto último, María Isabel Hernández Losas (1985) argumenta algunos requisitos mínimos para tener en cuenta al realizar el relevamiento fotográfico como por ejemplo realizar las tomas

con ángulo controlado, registrando altura y distancias; también controlar la incidencia de luz en función de una toma precisa y sin reflejos; efectuar todas las tomas con una escala métrica y cromática para controlar el desvanecimiento del color.



Figura 11. Calco sobre la fotografía en blanco y negro, en El Lajar, Guachipas, Salta. Fuente: *Relaciones 4*, Lámina 4, por F. Aparicio, 1944, Argentina: Sociedad Argentina de Antropología.

El problema general que presentaban las fotografías era su conservación necesitando realizar su reproducción mediante el calco. Una vez obtenido el relevamiento en el campo se realiza su procesamiento en gabinete recalando en papel vegetal y con tinta negra los dibujos reduciéndolos mediante fotocopias produciéndose una cierta distorsión (Hernández Llosas, 1985). En la actualidad, el uso de software especializado reemplaza este proceso. Luego, este material es cotejado con los dibujos de la libreta de campo y posteriormente se procede a la clasificación de cada motivo relevado.

Actualmente se utiliza también la fotogrametría para el arte rupestre de grabados consiste en fotografías estereoscópicas por sectores haciendo un relevamiento tridimensional; esto requiere tener una posición fija de la cámara. El procedimiento en el campo se basa en hacer un barrido fotográfico de toda la superficie de la roca, se toman de pares de fotos con cámaras fotogramétricas desde la misma distancia y desde ángulos muy concretos. Si se fotografía un grabado grande se deben tomar abundantes fotos para poder solapar

adecuadamente todas las áreas y crear un modelo completo de la superficie. En todos los casos se marcan en la roca una serie de puntos de control que funcionan como referencia métrica cuyas coordenadas son tomadas con una Estación Total ⁶ para reproducir el grabado y georeferenciarlo. Para no crear distorsiones, las fotos se toman paralelas a la superficie, evitando las sombras y depósitos de agua ya que pueden interferir en los cálculos de las profundidades. Adicionalmente incluyen una escala de color en las fotos para su calibración posterior. Es un sistema especialmente útil en el caso de petroglifos con pocos motivos, y cuando éstos son grandes y presentan unos límites claros y angulosos. Sin embargo, los documentadores (Seoane-Veiga, 2009) desaconsejan para petroglifos complejos, con superposiciones, para motivos muy pequeños, o motivos con formas redondeadas, etc., ya que reflejar el grado de detalle necesario conllevaría una cantidad de trabajo difícil de asumir. En definitiva, no es considerado operable para el arte rupestre en general.

Por otro lado, se encuentran las imágenes de realidad virtual *Photo VR* son imágenes interactivas creadas con métodos fotográficos; es una técnica de uso excepcional por su alto costo. Se destaca en este sentido el proyecto de base de datos del arte paleolítico en la región Cantábrica, realizado en la Universidad de Cantabria, que permite mirar alrededor de un punto en un campo de visión que abarca 360° en todas las direcciones mediante el simple desplazamiento del mouse y se puede apreciar un objeto tridimensional desde todos los ángulos desplazando la imagen con un simple movimiento del mouse. También se puede mencionar el escaneado láser que se basa en la obtención de imágenes en 3D a través de un láser escáner de alta resolución para reproducir imágenes tridimensionales. Una vez recogidos los datos se procesan utilizando distintos tipos de software como los empleados en diseño: el *3D Studio Max* o el *Lightwave*. Además de ser un método de reproducción, este sistema permite detectar nuevos grabados no detectables al ojo humano, además presenta una gran versatilidad al poder generar imágenes tanto bidimensionales como tridimensionales. El rendimiento de este método

⁶La Estación Total es un aparato electro-óptico utilizado en topografía, consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico

incluye la posibilidad de hacer réplicas a cualquier escala incluyendo el tamaño real. Este método se vino utilizando hasta ahora en la reproducción en 3D de importantes cuevas como la de Altamira o Lascaux (Seoane-Veiga, 2009).

El *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) es utilizado para el relevamiento de grabados rupestres (Pereyra, 2012b). El proceso RTI fue propuesto inicialmente por Tom Malzbender de Hewlett Packard Labs en 2001 bajo el nombre inicial de *Polynomial Texture Mapping* (PTM). El resultado de la imagen RTI es un modelo interactivo de las iluminaciones de una escena, reconstruida a través de múltiples tomas realizadas variando la posición de la fuente de iluminación, el resultado es el control dinámico de las sombras de la escena, lo cual se convierte en una herramienta muy útil para el análisis de superficies o texturas sutiles a través de las sombras proyectadas, como por ejemplo los grabados rupestres. La posición de la fuente de luz respecto al objeto se calcula con la ayuda de una serie de esferas que se comportan como testigo de dicha posición, gracias al registro del reflejo de la fuente de luz sobre la esfera (Pereyra, 2012c). (Figura 12). En Argentina, esta técnica de reflectancia es empleada para la documentación de objetos patrimoniales por parte del Centro de Investigaciones Ópticas de La Plata. Sus resultados arrojan ventajas sobre otras técnicas –como la del escáner 3D – para el registro de superficies de objetos (Morita y Bilmes, 2015).

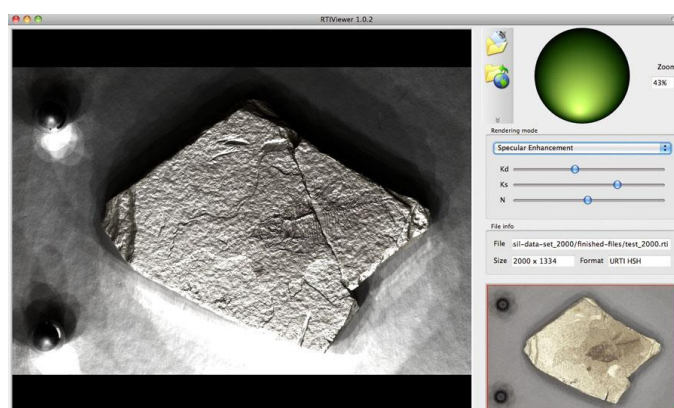


Figura 12. Tecnología RTI a partir de diferentes ángulos de fuentes de luz para grabados rupestres. Fuente: "Algunas experiencias con Reflectance Transformation Imaging (RTI) en grabados rupestres", por J. Pereira, 2012b. Recuperado de: <http://www.jpereira.net/apuntes-breves/algunas-experiencias-con-reflectance-transformation-imaging-rti-en-gravados-rupestres>

Llegado a este punto, es necesario detenerse en la imagen fotográfica documental ya que merece una profunda reflexión acerca del conocimiento. En sus comienzos, la fotografía fue considerada como espejo de la realidad, también como transformación de lo real y últimamente como huella de lo real. En la documentación de motivos del pasado sucede una mezcla de pasado y presente de una huella del mundo físico que nunca más podrá repetirse y que la fotografía lo llevará como referente consigo. Por eso, el poder que se le concede a la imagen radica en lo inmediato, en esa rapidez de la información que llega hasta nuestro cerebro y nos convence acerca de lo que vemos y nos dice que es verdadero. La imagen adquiere un poder inmenso cuando se la descontextualiza, cuando la imagen del arte rupestre es presentada en solitario, sin su contexto, adquiere un enorme poder. Y una consecuencia de la imagen documentada provoca un imaginario colectivo que homogeniza conceptos lo que deriva en la estandarización del estereotipo científico. Algunos referentes reflexionaron sobre el acto fotográfico y su valor temporal.

El semiólogo francés Roland Barthes abordó desde múltiples planos de qué modo el sujeto le otorga significado a los textos e imágenes que crea, lee, y lo rodean. Al respecto trata de comprender el motivo por el cual una imagen genera determinado efecto en su observador. En su obra *La cámara lúcida* (1989) aparece la idea de que la fotografía sólo adquiere valor con el paso del tiempo. Barthes toma el caso de la experiencia de la muerte con su madre, en el cual, afirma que este valor viene cuando se produce la desaparición irreversible del referente y la muerte del sujeto fotografiado. En la foto el poder de autenticación prima sobre el poder de representación, en la fotografía documental quedan "momificadas" para siempre. Esta relación de la imagen y la muerte lleva a pensar en la presencia-ausencia. El filósofo y escritor francés Jules Régis Debray (1994) explica que esto ocurre porque la muerte es el primer misterio que se le presenta al hombre en el camino entre lo visible y lo invisible. Para Debray el origen de la imagen es el triunfo de la vida conseguido sobre la muerte y merecido por ella. Personas que en vida fueron depositarias de un poder lo suficientemente grande para que, ocurrida

su muerte, esta no quedara en el olvido. En consecuencia, a la ausencia de un cuerpo muerto continuaba la presencia de su imagen. De modo similar, para Susan Sontag hacer una foto es participar de la mortalidad, vulnerabilidad, mutabilidad de esa otra cosa o persona. Según ella, esto ocurre "...porque seccionan un momento y lo congelan, todas las fotografías atestiguan la despiadada disolución del tiempo." (Sontag, 2006, p. 32). En este acto, se establece una relación de conocimiento y poder; en el cual el fotografiar es apropiarse de lo fotografiado.

Retomando a Barthes frente a la fotografía puede haber dos actitudes posibles el *punctum* y el *studium*. A diferencia del *studium*, que es una lectura rápida, que gusta, con una composición simple y libre de accesorios inútiles, en el *punctum* se da cuando algo atraviesa, punza, es un pinchazo que penetra en el cuerpo del que observa, toca su emoción produciendo algún efecto de shock que moviliza y conmueve cambiando la lectura sobre algo. En la documentación del arte rupestre se les añade a sus fotografías la obstinación del referente de estar siempre ahí y esta intensidad que ocurre entre la imagen y el espectador es su representación pura que la provee el tiempo.

Para Barthes (1989) la fotografía cumple varias funciones. La representación es una de las funciones, entre otras (informar, sorprender, significar, etc.). Además, el tiempo en la fotografía logra que la misma se repita mecánicamente lo que nunca más podrá repetirse existencialmente, por eso la fotografía lleva siempre su referente consigo. En el caso de la documentación arqueológica, a medida que pasa el tiempo, el arte rupestre va desapareciendo y la fotografía presenta esta adherencia del referente para siempre, certifica su presencia. Se establece una disyuntiva entre la función representativa analógica de la fotografía y por otro lado su autenticación. Esto mismo es lo que le da valor a la fotografía documental llevada a cabo por cualquier medio fotográfico (analógico o digital).

El discurso en torno a la fotografía es una construcción que, con relación al tema de investigación, sirven para documentar, brindar pruebas y certificar la experiencia. En este sentido, la fotografía ha cambiado la forma de comprender el mundo y de entender a la ciencia. Un ejemplo que menciona Susan Sontag (2006) es el caso de

la policía de París en una redada de 1871, en el cual el Estado emplea fotografías como un instrumento útil para vigilar y controlar a la población. Es decir, el discurso que se construye sirve como registro que hace la cámara fotográfica para justificar un acontecimiento o hecho. Las fotografías se valoran porque suministran información. Supuestamente, muchos documentos científicos no son válidos a menos que se les adjunte una muestra fotográfica.

En el registro arqueológico, la fotografía es parte de un inventario para formar parte del documento. En este sentido, las representaciones rupestres son auténticas y tienen veracidad una vez que es interpelado por el discurso científico. Antes no, es sólo un objeto del mundo en su cualidad –citando a Peirce– de primeridad y con significado abierto. El arte rupestre puede encontrarse físicamente en un lugar determinado y no ser científicamente auténtico. Logra su valor representativo, referencial y legítimo cuando se documenta arqueológicamente los motivos. Es decir, que el valor no lo tiene los motivos realizados sobre las rocas, sino el registro representado por el discurso científico. Aún más, el análisis que realiza el investigador posteriormente recae, no sobre el arte rupestre original, sino sobre la representación registrada, es decir en la documentación secundaria. De este modo, el arqueólogo basa su análisis a partir de lo registrado (fotos, calcos, dibujos, etc.), no del objeto de estudio. Por lo tanto, trabaja con documentos secundarios que no son el objeto en sí pero que tiene un valor de autenticidad y de veracidad importante para la comunidad científica. Lo que lo hace legítimo no es el objeto en sí, sino su documentación secundaria arqueológica que certifica su autenticidad.

La lectura fotográfica provoca en el investigador su intervención que se pueden establecer haciendo una serie de procedimientos como el trucaje, la pose y los objetos, la fotogenia, esteticismo, sintaxis (Barthes, 1989). En los cuatro primeros procedimientos (el trucaje, la pose, los objetos y la fotogenia) la documentación produce una modificación del mundo. En el trucaje el tratamiento de la fotografía documental utiliza la credibilidad particular de la fotografía, dando un mensaje que adopta una especie de máscara "objetiva". Existe en la fotografía documental del arte rupestre ciertos aspectos –Barthes lo denomina a este procedimiento "pose"–

como la colocación del cartel para ubicar fecha, nombre del sitio y la identificación del arte rupestre que ya son actitudes estereotipadas porque constituyen elementos de significación ya preparados. Lo mismo ocurre cuando se componen los objetos artificialmente para la puesta en escena o en el laboratorio cuando se seleccionan entre varias fotografías. Todos estos objetos son inductores de asociaciones de ideas que constituyen elementos de significación acorde al mundo científico. Toda fotografía presenta un "embellecimiento" (la fotogenia según Barthes) dado por las técnicas de iluminación, efectos, flash, resolución de imagen, retoque digital de la imagen, etc.

Los trucos que se le pueden hacer a la fotografía con los actuales softwares han simplificado las técnicas del trucaje o fotomontaje, las poses, los objetos, la infinita variedad de significados que se le pueden dar a los objetos y la sintaxis, son sólo algunos de los elementos con los que se puede manipular la imagen fija para proyectar un mundo modificado pero que se percibe como una realidad intacta que brinda pruebas. Para algunos investigadores esta intervención hace que se logre una copia fiel, para otros es obtener un mayor realismo. Esto, a su vez, modifica el estatuto histórico de credibilidad de la fotografía. Para Sontag, hay dos posturas en relación al discurso fotográfico: las que concibe a la fotografía como una expresión auténtica y la fotografía concebida como registro fiel. Ambas posturas presuponen que la fotografía suministra un sistema único de revelaciones, que muestra la realidad como no se la había visto antes. Este carácter revelador de la fotografía por lo general se conoce con el polémico nombre de "realismo" (Sontag, 2006, p. 170).

Insistir en que el realismo es la esencia misma de la fotografía, no establece la superioridad de un procedimiento o pauta en particular; no significa necesariamente que los fotodocumentos sean mejores que las fotografías pictóricas. Lo que en verdad implica el programa del realismo en la fotografía es la creencia de que la realidad está oculta. Y si está oculta hay que develarla. Toda cosa registrada por la cámara es un descubrimiento. (Sontag, 2006, p. 174)

Según Sontag, la fotografía es una técnica para apropiarse del mundo y muestra realidades que ya existen, aunque sólo la cámara puede develarlas, lo que favorece a la legitimidad para la ciencia, por lo menos así se ha establecido discursivamente su lugar. Es decir, que la fotografía en la documentación arqueológica permite validar una realidad existente que antes estaba ausente y a través del discurso científico, y la intervención tecnológica logra su autenticidad. Esto es interesante porque las imágenes fotográficas en la documentación de las representaciones rupestres funcionan como un discurso inobjetable de la veracidad de lo que se investiga. Sirven para legitimar el discurso científico.

En resumen, tanto la fotografía como las nuevas tecnologías –algunas de ellas provenientes del diseño como *3D Studio Max* o *el Lightwave*– trabajan con la imagen documental asumiendo el discurso de representar y relevar el mundo de un modo fidedigno. Para la documentación científica la foto adquirida por cualquiera de estos instrumentos es utilizada como prueba o testimonio contundente. Se valen de la imagen fotográfica para validar la existencia o inexistencia de un hecho. Para Sontag (2006) no puede haber pruebas, fotográficas o cualesquiera, de un acontecimiento hasta que recibe un nombre y se lo caracteriza. La imagen y la realidad aparecen fuertemente ligadas y se extiende en la etapa del procesamiento de la imagen validándose como prueba científica al ser publicado, es decir cuando pasa a ser discurso.

Entonces, los cambios metodológicos a lo largo del desarrollo de la documentación dieron como resultado que convivan las diversas técnicas e instrumentos (la aplicación de las técnicas artísticas, de diseño, de fotografía y las nuevas tecnologías). Según el discurso de cada investigador, algunas serán utilizadas en un sentido funcional diferente, ya sea a modo ilustrativo, acompañando a los textos científicos; y a medida que se introduzcan nuevas tecnologías, el sentido de las imágenes que se produzcan van a pasar a ser enunciadas a modo de documento para darle cierta legitimidad científica.

3.0.- El procesamiento en la documentación del arte rupestre

Como se mencionó anteriormente, luego del relevamiento, que se realiza en el campo, los investigadores trabajan con el material recolectado (fichas, dibujos, calcos, fotos, etc.) en gabinete. Esta etapa de la documentación se denomina *procesamiento* para sistematizar el material y procesar las fotos. Por ejemplo, realzar colores tanto de los motivos como del soporte, luego recurren a técnicas del diseño como el calco digital sobre las mismas fotos para luego hacer una clasificación tipológica. Sobre esto cabe preguntarse ¿cómo impactan las nuevas tecnologías en el procesamiento? En este proceso participan también algunas herramientas de las nuevas tecnologías que utiliza el diseño, pero ¿qué técnicas e instrumentos del diseño utiliza la arqueología? Y ¿qué implicancias tienen las nuevas tecnologías en el discurso científico? Por esto, en este apartado se describen las problemáticas que emergen a partir de las técnicas e instrumentos de este procesamiento fotográfico a nivel digital como la *Decorrelation Stretch* (D'stretch) y el uso del software Adobe Photoshop, ambas para el procesamiento de las pinturas rupestres. La utilización de estas herramientas implica también el estudio discursivo para la validación científica.

La herramienta *Image JD'Stretch o Decorrelation Stretch* (D'stretch) es una técnica muy utilizada para las pinturas rupestres en los últimos años en Argentina (Acevedo y Franco, 2012). Se utiliza en el procesamiento en gabinete y se aplica previo a otra técnica como la del calco digital. El procesamiento de la imagen fotográfica es a través de una aplicación del complemento (plugin) *Decorrelation Stretch* (estiramiento por descorrelación) del programa de computación *ImageJ*. Este programa fue originalmente diseñado para el trabajo con fotografías aéreas y modificada por Jon Harman en el año 2005. Con esta técnica se puede seleccionar el espacio de color bajo el que se quiera observar la imagen, de esta forma el programa dispone varios botones con diferentes espacios de color, como el RGB para trabajar el rojo, verde y azul; también tiene disponible los botones YDS o LDS para trabajar los amarillos, YBR y LRE trabajan los rojos, YBK aplica sobre los negros, azules y amarillos, etc. Los criterios para la elección de uno u otro espacio están en cierta manera relacionados con el color de los pigmentos o del fondo, siendo posible realzar figuras, o fondos para que estas primeras se destaquen.

Sin embargo, si bien se puede escoger un espacio de trabajo particular basándose en la relación del color usado en este, las operaciones de descorrelación que realiza la herramienta se ven influenciadas por los tonos próximos a los motivos, por lo que los resultados acaban siendo un tanto impredecibles, siendo recomendable abordar las inspecciones por áreas de imagen no muy grandes (Pereira, 2012a). Algunos investigadores (Gunn, Ogleby Lee y Whear, 2010; Liam y Gunn, 2012; Russell, 2012) parten del *D'stretch* para trabajar las representaciones que presentan superposiciones utilizando diferentes colores y luego desde el software Adobe Photoshop o similar, los separan en capas; finalmente realizan un esquema abstracto denominado Matriz de Harris para mostrar diferencias de temporalidad entre cada representación (Figura 13 a, b y c). La ventaja de este software es que permite visualizar motivos que, mediante la observación directa o con la foto analógica o tradicional, resultan ser inobservables a la vista del ojo humano.

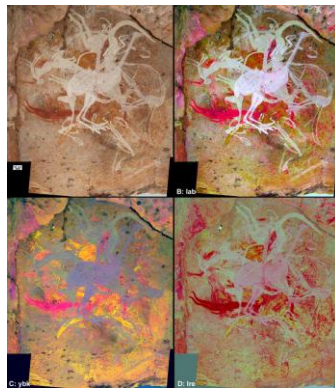


Figura 13a. Mosaico original del panel con mejoras utilizando *D - Stretch* . A: mosaico de la foto. B: resaltación de los blancos . C: resaltación amarillo. D: resaltación de color rojo. Fuente: *Rock Art Research* - Volume 27, Number 2, p. 3, por R. G. Gunn, C. L. Ogleby, D. Lee and R. L. Whear, 2010.

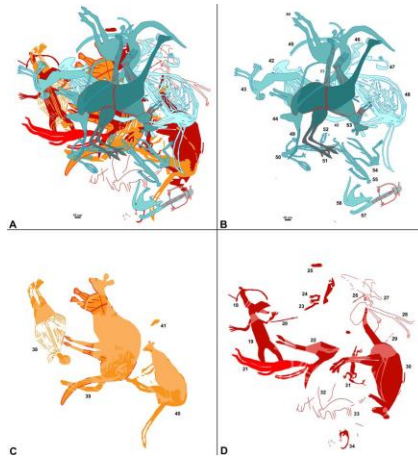


Figura 13b. Calco de las diferentes secuencias de pigmento superpuestas. A: Composición completa; B: blanco C: amarillo; D: rojo. Fuente: *Rock Art Research - Volume 27, Number 2*, p. 4, por R. G. Gunn, C. L. Ogleby, D. Lee and R. L. Whear, 2010.

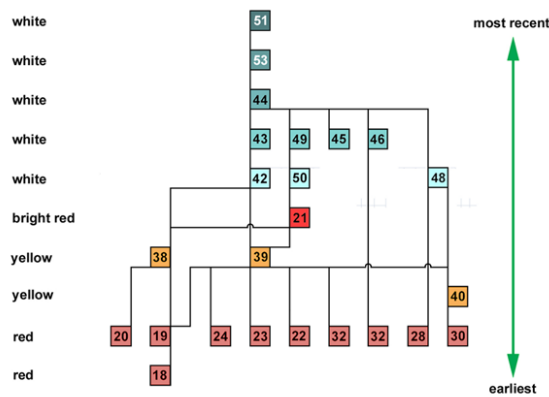


Figura 13c. Aplicación de la Matriz de Harris en la secuencia del motivo. Fuente: *Rock Art Research - Volume 27, Number 2*, p. 5, por R. G. Gunn, C. L. Ogleby, D. Lee and R. L. Whear, 2010.

El calco digital es muy similar al calco tradicional, pero se realiza sobre los motivos utilizando softwares empleados por los diseñadores gráficos como el Adobe Photoshop, dibujando el motivo sobre una capa y no directamente sobre la foto, como si se estuviese dibujando sobre una hoja de calcar (capa) por encima de la foto. Es usual, en el caso de pinturas, el empleo primero del *D'strech* para acentuar los colores e identificar mejor los motivos, y posteriormente realizar el calco digital. Otros, como el investigador y diseñador colombiano Diego Martínez Celiz

(2005) utiliza una técnica mixta, primero realiza el frottage, luego procede a fotografiarla para luego ingresarlas a la computadora en el programa Adobe Photoshop y desde allí aplica "correcciones de contraste" (Celiz, 2005, s/n) para nivelar los valores de luz y sombra. Según Celiz el resultado es lograr "un mayor realismo" (Celiz, 2005, s/n), como si el uso de la tecnología lo aproximara a una realidad existente por fuera del sujeto; y agrega "...la utilización de nuevas tecnologías en la descripción es apenas un paso lógico en la evolución de los procesos de investigación" (Celiz, 2005 s/n), dando a entender que la ciencia es una acumulación de conocimiento unilineal. Al final de su estudio realiza una comparación con las diversas técnicas de fotografía, dibujo, *frottage* y digitalización (Figura 14) sintetizando sus conclusiones. En el mismo, afirma que el objetivo es lograr una "copia fidedigna" para alcanzar "las condiciones originales del yacimiento":

La fotografía ofrece una visión de las condiciones reales del yacimiento (color, textura, estado de conservación, técnica del grabado, etc.) pero no siempre permite visualizar los grabados. El dibujo clarifica la disposición de los grabados y permite una lectura formal de su iconografía, aunque no expresa el carácter volumétrico ni su textura, ni resulta ser una copia fidedigna de los mismos. El *frottage* reproduce fielmente los trazos, en su escala y disposición verdadera, pero el "ruido" producido por la textura del resto de la piedra produce una lectura un tanto "contaminada". Finalmente, la digitalización, en donde confluyen las tres técnicas anteriores, intenta reproducir, de manera virtual, las condiciones originales del yacimiento, la escala y correcta distribución de los motivos, textura, color, el efecto de relieve, la profundidad de los surcos, las condiciones de iluminación, etc., pero el resultado del efecto tridimensional torna nuevamente menos legibles los grabados para una lectura iconográfica. (Celiz, 2005, s/n)



Figura 14. Comparación entre las diversas técnicas utilizadas. 1. Fotografía / 2. Dibujo / 3. Frottage / 4. Digitalización. Fuente: "Propuesta para la documentación general de yacimientos rupestres: el petroglifo de la piedra de Sasaima, Cundinamarca (Colombia)", *Rupestreweb*, por D. Martínez Celis, 2005. Recuperado de: <http://rupestreweb.info/sasaima.html>

Estos enunciados sobre las técnicas fotográfica implican una aceptación de lo que se registra y procesa. No deja lugar a la comprensión que empieza cuando no se acepta el mundo por su apariencia. Y en esto influye la interpretación, el contexto, los gustos, etc. Es decir, para Diego Martínez Celis la fotografía muestra la realidad revelada, no concibe a la fotografía como una expresión auténtica, por el contrario, el resultado de su procesamiento es concebido como un registro fiel. El aporte de las nuevas tecnologías hace emerger una variedad de imágenes que se caracterizan por representar las cosas que no son visuales en sí mismas apoyada en el desarrollo de una capacidad tecnológica para hacer visible aquello que los ojos no podrían ver sin ayuda. Con la aparición de las tecnologías digitales que emplea el diseño (por ejemplo, el programa Adobe Photoshop) que visibilizan la manipulación de la imagen por parte del sujeto, la imagen sigue siendo percibida como real o en todo caso se deja de hablar de realidad del objeto y se pasa a creer, a construir otras realidades. Entonces, a partir del desarrollo de los dispositivos digitales de producción, reproducción y transmisión de imágenes, éstas ya no están condicionadas por la captación o representación de la realidad, sino que pueden ser construidas con independencia de la misma.

Sin embargo, en la arqueología hay ciertos reparos de los resultados de la imagen fotográfica y la técnica tradicional. Existe una opinión formada entre los investigadores, por ejemplo, los arqueólogos Almagro (1985), Kolber (2000b) y la ilustradora científica María Cristina Estivariz (Primer, 2011) afirman que el dibujo o croquis ayuda no solo a comprender mejor lo que se observa, sino que, además, permite mostrar detalles, profundidad de campo y texturas que quizás la fotografía no llega hacer. Para algunos investigadores como Jane Kolber, (2000b) el empleo de esta técnica aún hoy es fundamental para el registro científico. Esto se debe a que el dibujo se convierte en una herramienta básica para la documentación por reflejar las características diferenciales de cada uno de ellos, a fin de establecer semejanzas y diferencias y cambios tecnológicos permitiendo crear una tipología⁷.

⁷ Kolber (2000b) justifica las técnicas tradicionales, como el método de dibujo ya que considera que la fotografía, si bien da una idea general del sitio y cómo se ven las superficies de las rocas, no se fijan en las imágenes con tanto detalle como lo suelen hacer los dibujantes. En cuanto a la técnica fotográfica la utiliza para acercamiento, vistas de paisaje, contornos de superficies. También menciona los programas digitales y enfatiza

Ares y Gutiérrez (2012) afirman que el sentido del dibujo arqueológico reside en que la foto muestra la pieza mientras que en el dibujo se puede representar lo que conocemos de la pieza arqueológica además que, en una imagen, se pueden representar diferentes vistas de la pieza. De la misma manera, a mediados de 1980, el arqueólogo Martín Almagro (1985) argumentaba que los dibujos, croquis o planos en la libreta de campo, sirven para ilustrar gráficamente el texto y hacerlo más real y comprensible. Según Diego Martínez Celiz (2005) esta técnica, si bien carece de exactitud, permite describir detalles que otros instrumentos no pueden lograr. Por el lado de la ilustración científica, María Cristina Estivariz (Primer, 2011) también considera que a pesar de los avances de la fotografía (analógica o digital), la foto no puede mostrar los detalles, la profundidad de campo y texturas o la información visual clara y precisa que el dibujo puede dar. Por ejemplo, desde los detalles de una mariposa o una bacteria, al corte de la corteza de la tierra.

Se puede afirmar que el discurso en la etapa de procesamiento hace recordar al primer impacto que causó la imagen fotográfica de comienzos del siglo XIX, cuando se mencionaba la condición mimética de la imagen, en que la fotografía era una imitación de la naturaleza. Es decir, se consideraba que no existía la intervención y la interpretación, el fotógrafo solo era un ayudante de la cámara y la fotografía una analogía del mundo, constituida por las leyes científicas de la óptica y de la química capaz de atrapar la realidad y, sobre todo, vencía los límites del hombre, captando aquello que la mirada humana no logra alcanzar. Estos supuestos, fueron cuestionados a finales del siglo XIX por los fotógrafos –los llamados pictoralistas– que se aproximaron al ámbito artístico, tratando la foto como una pintura: la puesta en escena, composición del tema, manipulación del negativo, etc. En consecuencia, pensar que la imagen digital o la analógica representan un registro neutro del mundo, o con grados de verosimilitud con garantía de exactitud puede ser absurdo. El investigador Laurent Jullier (2004) distingue, por un lado, entre huellas analógicas (foto tradicional), huellas digitales (foto almacenada en chips), que representan el mundo a modo analógico; y por otro lado, la digitalización

que más allá de esta herramienta siempre se debe ir al trabajo de campo recomendando no abandonar las técnicas de mano alzada, sino por el contrario que sean utilizadas y luego escaneadas para su disposición.

analógica (escaneo de imágenes), y numérica, que son fotografías digitales que representan un mundo híbrido y discontinuo debido al grado de manipulación en el trucaje y retoque sin poder ser detectado por el observador. Esto lleva a creer en que se logra una duplicación mecánica objetiva del mundo; sin embargo, Jullier afirma que lo importante ya sea en la imagen analógica o digital no es el proceso de obtención, sino su codificación e interpretación.

Por lo tanto, el discurso que se desprende a partir de los soportes significantes como la fotografía y las nuevas tecnologías es una elaboración a partir de una serie de procedimientos para manipular una imagen en un contexto social y cultural que necesita de un código aprendido. El código permite no sólo su lectura sino su aceptación social para ser concebida como objetiva por un determinado grupo social. Sin embargo, estas etapas de la documentación presentan replanteos entre diferentes investigadores dejando entrever discursos que remiten a tradiciones y posturas teóricas diferentes como se estudia a continuación.

4.0.-Los problemas de las técnicas e instrumentos

¿Cómo cada documentador define el documento; a partir de qué enfoque conceptual se parte; y qué tradiciones se pueden identificar? A partir de este planteo, se discute el discurso acerca del aporte de las nuevas tecnologías y las metodologías tradicionales en el registro del arte rupestre.

En Argentina, María Isabel Hernández Llosas (1985) argumenta que en toda documentación se definen los criterios de las representaciones. En el caso del motivo en arte rupestre está conformado por elementos. Puede ser un motivo simple conformado por un elemento o compuesto conformado por más de un elemento. Los motivos se los clasifica en figurativos (se reconoce una representación con el mundo real), abstractos (no se reconocen una representación con el mundo real) o indeterminados (representaciones indefinidas). Posteriormente, se aplican las formas metodológicas para adquirir y procesar las representaciones que son las mismas a las mencionadas en el apartado del relevamiento y procesamiento (fotografía, calco, etc.). Así, la

documentación adquirida es considerada como dato, refiriéndose a valores físicamente registrados en una base de datos, y no tanto a su significado o contenido. En esta etapa la forma de registro, denominada *descriptiva-clasificatoria*, es el estudio de tres tipos de datos: los que surgen del análisis de las representaciones en sí, los que provienen del análisis del contexto en el que las mismas se hallan, y los relacionados con su emplazamiento en el espacio dentro del área.

Por su parte, la arqueóloga Susana Renard de Coquet (1985) entiende al documento como todo registro informativo presentado en forma impresa, visual, auditiva, táctil o combinada, que pueda preservarse a través del tiempo y el espacio. Diferencia dos tipos de documentación. La *documentación primaria* son las representaciones rupestres por tratarse de vestigios arqueológicos que no pueden ser trasladados al gabinete por su condición de objeto inmueble. Y los *documentos secundarios* se obtiene mediante un conjunto de técnicas e instrumentos, obteniendo de estos datos sobre lo registrado (publicaciones científicas, libretas de campo, encuestas, folletos, informes), y gráficos (mapas, planos, dibujos, reproducciones fotográficas, etc.); pero que no son el objeto en sí, sino una reproducción de los mismos fuera de su ubicación original.

En Uruguay, Mario Consens propone una definición diferente de documentación, lo define como todo proceso de "reconocimiento, manejo, control y modificación de las relaciones azarosas que surgen en el campo" (por ejemplo, la biología, fisiología, química, óptica, física, etc.). Apunta a lograr un "control de los procesos que permite pasar de objetos virtuales a objetos reales", sobre los cuales se puedan realizar operaciones y construcciones de investigación científica (2000, p. 11).

A diferencia del caso argentino, –donde no se cuestiona tanto el problema de las formas para controlar el registro, sino más bien en las formas de registrar, Consens se centra en su posterior análisis explicativo acerca de la función de los vestigios y del proceso del desarrollo cultural–. Él plantea los múltiples y heterogéneos propósitos que surgen con el concepto documentar en las representaciones rupestres. En este sentido, se pregunta qué grados de incidencia y de distorsión en

los productos finales de la investigación tienen las omisiones y el desconocimiento sobre el concepto documentar y sus responsabilidades éticas. Argumenta que la observación en el registro y relevamiento de las representaciones rupestres se encuentra limitada por una cantidad de variables que se pueden controlar y otras que no. Entre las variables incontrolables se encuentran los procesos químicos que deterioran la pintura; los aspectos físicos por los cuales está constituido la pintura, los aglutinantes y la roca-base; al documentar, la fotografía reacciona químicamente a la luz con respuestas que varían en función de su sensibilidad; también menciona el aspecto biológico de la capacidad que tiene el ser humano de ver; al igual que aspectos neurológicos, de percepción, de cognición, psicológicos y el fenómeno óptico de percibir de manera distinta los objetos; y por último, la formación y experiencia del investigador para interpretar las figuras rupestres.

En Sudáfrica, Harald Pager abrió un debate sobre la objetividad en la documentación (Tilman Lenssen-Erz, 2000). En la década del 1960 y durante siete años trabajó en las pinturas polícromas de *Ndedema Gorge* en *Drakensberg* (Sudáfrica) con el método de tomar fotos del arte y ampliarlas al tamaño natural para pintarlas sobre las fotos en el sitio mismo. Luego en la década del 1970 trabajó con las pinturas en el *Brandberg* hasta 1985 realizando fotografías y el calco sobre hojas transparentes con ayuda de una escala. Trabajaba con un método proveniente de las técnicas artísticas, en el cual obtenía fotos de las pinturas, las ampliaba al tamaño natural y las proyectaba para pintarlas sobre un lienzo o directamente las pintaba en el mismo lugar sobre el lienzo. Así logró registrar 45.000 figuras pintadas en 879 sitios arqueológicos siendo la documentación más completa del mundo en un área de 450 km².

Ahora bien, es interesante que, en este tipo de prácticas, junto con los modelos, se plantea el problema de la objetividad en los trabajos de campo, un debate entre teoría y empirismo. Entre las críticas que recibió Pager es la de David Lewis-Williams argumentando que su trabajo es empirista y subjetivo. Por otro lado, John Kinahan no sólo critica su falta de conocimiento sobre lo que pintaba, sino que, además, considera su registro bajo una tradición artística más que científica. Sin embargo, Tilman Lenssens-Erz (2000) relativiza el debate afirmando que el caso

de Pager demuestra que no es necesaria ninguna teoría y que tampoco es necesario registrar elementos sin saber qué son. Sin embargo, plantea el problema de la conservación expresando que cuando hacía usos de calcos ejercía cierta presión con el lápiz tocando las rocas y de esta forma podía llegar a dañar las pinturas (Kolber, 2000a).

Existen varias propuestas que permiten dar luz sobre el cuerpo teórico de los autores, por un lado, el enfoque residual del positivismo; por otro lado, se deja entrever una metodología con una tradición empírica cercana a las técnicas de las artes plásticas. Este discurso es investido por distintos soportes materiales tanto en el relevamiento como en el procesamiento y tiene un significado importante en la documentación para su validación científica. Se le asigna a la tecnología el poder de lograr una reproducción exacta del mundo físico. Las técnicas e instrumentos presentan desplazamientos al campo de la documentación y sufren alteraciones para adaptarse al discurso científico. De igual forma, con el avance tecnológico, el documentador ha dejado de ser el que registra e interpreta y es desplazado por los instrumentos, las nuevas tecnologías modifican su situación de sujeto observador. Todas estas alteraciones se han depositado lentamente en el transcurso del siglo XX en el discurso arqueológico.

El diseñador Tomás Maldonado (1994) considera que no necesariamente los instrumentos tienen que dar la idea de similitud. Parte del supuesto de que existe una relación de semejanza entre la imagen que nos ofrece el instrumento y el objeto representado por esa imagen. Los instrumentos ayudan a discernir o registrar visualmente un determinado segmento del objeto de estudio. Para el teórico, el producto de tal mediación es una imagen que debe poseer un relativo grado de semejanza con el objeto en estudio. Así, según Maldonado, la medida de exigirle una cierta similitud para que no condicione la naturaleza de la mediación es de carácter técnico, es un problema de optimizar el instrumento para lograr la mejor calidad de imagen.

Para el investigador austríaco Robert Bednarik (1991, 1996), el arte rupestre se ha perdido, lo que vemos en la actualidad es un remanente del original al cual

desconocemos y es documentado a partir de medidas, aspectos formales o cualitativos vínculos entre motivo y sitio o entre distintos motivos, topografía del sitio, geomorfología, cubierta vegetal, humedad del sitio, paisaje circundante, contexto espacial, contexto sintáctico, entre otros. Por lo tanto, la tecnología como los supuestos del cual se parte en una investigación como en la documentación son parámetros del propio investigador acerca del arte rupestre, no así de sus ejecutores.

El debate sigue abierto, pero esto también se debe a que la problemática se centra en la dualidad discursiva real-irreal, objetividad-subjetividad, copia-original. Es interesante dismantelar estas oposiciones binarias edificadas a través de los siglos, no para sepultar el pasado; por el contrario, para descentralizar el problema, que ignoran otros puntos de vista y para señalar cómo la argumentación arqueológica comienza a desarticularse a sí misma, ya que los investigadores que documentan están inmersos en un sistema de diferencias, en cuanto a que no hay acuerdo sobre la objetividad y sólo demuestran un anhelo a algún tipo de presencia pura y absoluta. El conocimiento objetivo no es un estado de neutralidad que existe en una realidad independiente al investigador, es una construcción social dinámica en un determinado contexto cultural e histórico llevado a cabo por el acuerdo y validación de un conjunto de sujetos. Este tipo de conocimiento se visibiliza en el empleo de ciertos soportes significantes (por ejemplo, la fotografía o las nuevas tecnologías) en base a un determinado discurso científico.

4.1.- Copia, reproducción y desarticulación

Hasta aquí se han analizado los diferentes enunciados que abordan la reproducción controlada del dibujo, la copia que puede lograr la fotografía, y las nuevas tecnologías. En este apartado se plantean estos conceptos desde diferentes perspectivas siguiendo como eje el interés por parte del documentador de llegar a una supuesta imagen objetiva. Sin embargo, estos planteamientos también podrían verse como una apropiación de la imagen a través de la resignificación del método para llegar a una desarticulación del hecho como fenómeno de estudio y sus implicancias, como la pérdida de la autenticidad.

Las nuevas tecnologías presentan la ventaja de no ejercer contacto directo con la superficie de la roca. Según Montero y otros investigadores (1998) el calco electrónico permite analizar la información de una manera más fiable y objetiva, y procesar datos que a simple vista son difíciles de captar. Sin embargo, Domingo y otros arqueólogos (2002) le otorgan al investigador un papel activo en el proceso del registro, además de las posibilidades técnicas que ofrece la tecnología digital.

En este sentido, en Europa existen dos tendencias referentes a la obtención de calcos indirectos de grabados o de pinturas rupestres. Una es la que busca el concepto de copia del arte rupestre, pretendiendo una exhaustividad total del aspecto visual, y otra que se apoya en la interpretación, pero que intenta encontrar el mayor grado de fidelidad utilizando el concepto de reproducción. Los defensores del uso del concepto reproducción incorporan las posibilidades técnicas de los programas de tratamiento de imagen, para la obtención de calcos considerando la intervención activa del investigador, en el proceso de distinción entre pigmento y soporte (Domingo et al., 2002). Pretende llegar a la máxima objetividad, pero no a ésta en sí misma reduciendo la subjetividad al mínimo. En este caso se asume que la reproducción debe concebirse como un proceso que implica cierta interpretación.

La otra tendencia (Montero et al, 1998) aspira a obtener copias totalmente objetivas u originales, para lo cual se aprovecha el tratamiento informático de las imágenes automatizando al máximo el proceso de distinción entre pigmento y soporte, mediante la aplicación de los métodos de análisis cuantitativo a una imagen fotográfica digitalizada para distinguir entre los píxeles correspondientes al pigmento y los del soporte. De este modo, intentan eliminar la intervención subjetiva del investigador.

Utilizando la terminología de Ruiz Montero (1998) se distinguen las imágenes de primer orden o imágenes fuente, las imágenes de segundo orden y las imágenes de tercer orden. La imagen de primer orden es la imagen fuente, es decir, la pintura original. Las imágenes de segundo orden se inducen por la imagen fuente a un sensor, sea este natural, como la retina de un observador, o artificial, como una

placa fotográfica. Estas imágenes van a concebirse como un medio de fijar permanentemente las características visuales, de las pinturas rupestres de cara a su interpretación por medios igualmente visuales. Las imágenes de tercer orden son aquellas que reproducen la imagen de primer orden interpretado. Cuando se inicia el proceso de observación se está creando una imagen de segundo orden, que surge de la imagen fuente. Para generar la imagen de tercer orden es necesario un proceso de interpretación posterior donde se van a resaltar los datos más significativos para una reproducción. Según los investigadores, esta imagen interpretada busca la restitución de la imagen de un modo exhaustivo y que no conlleva subjetividad generando una supuesta imagen objetiva.

Para lograr esta "objetividad" gracias a las imágenes de tercer orden (Montero et al., 1998) realizaron el siguiente ejemplo. En el caso A la destreza del observador con el ojo humano interviene de una determinada forma; cuando incorpora un sensor como la fotografía el resultado es lo que aparece en el caso B en el cual aún juega un papel determinante la interpretación del observador; en cambio en el caso C el observador solo interviene como control para objetivar las condiciones del proceso de captura de imágenes de segundo orden que serán procesadas para obtener la imagen de tercer orden (Figura 15).

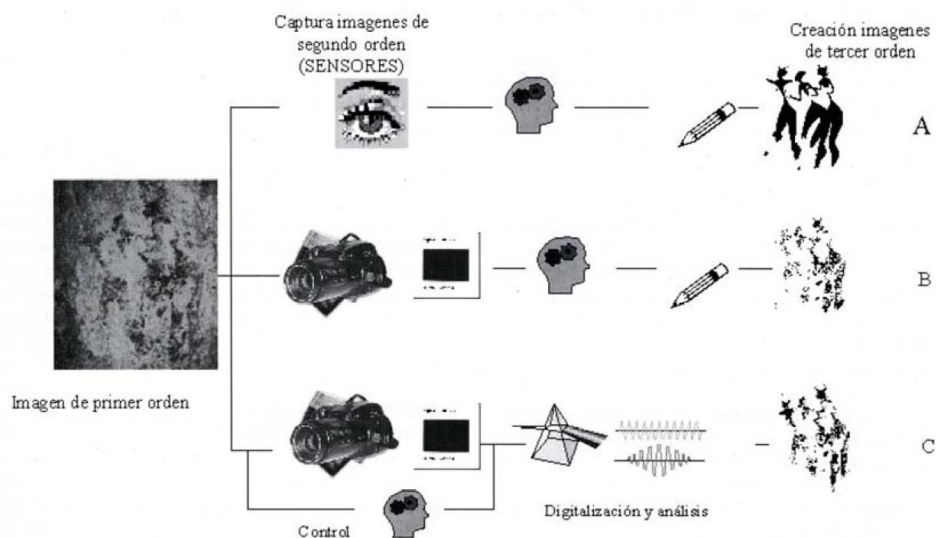


Figura 15. Esquema de los procesos de obtención de imágenes de tercer orden. Fuente: "Técnicas digitales para la elaboración de calcos de Arte Rupestre". *Trabajos de Prehistoria*, 55, nº1, p. 157, por Montero Ruiz, I. et al, 1998.

Este modelo que proponen Montero Ruiz y otros investigadores es muy discutible. Lo que Ruiz y otros obvian es que el documentador que interpreta el signo refleja hábitos mentales, culturales provenientes de sus experiencias previas de su relación con el mundo, y generan nuevas configuraciones. Este proceso es el que da lugar a una interpretación infinita, es decir, una continua sucesión de producción de signos mediante la cual los sujetos van pensando la verdad de las cosas y del mundo. Por lo tanto, en el discurso de los investigadores, la interpretación no sólo es finita, sino que, además, es reemplazada por la tecnología que por otra parte nunca es neutra.

Se intenta romper con el papel determinante que juega la interpretación del observador. Por medio de las matemáticas se intenta llegar a la producción de imágenes de tercer orden, construyendo procesos experimentales controlados. Es decir que "la combinación de técnicas fotográficas rigurosamente controladas y técnicas de proceso digital de imagen permite hacer de la fotografía una técnica de observación y medida en el sentido más estricto de estos términos en el vocabulario metodológico general" (Montero et al., 1998, p. 158).

Seoane-Veiga (2009) plantea que no tiene sentido crear una imagen lo más fiel posible al original, teniendo en cuenta que el conocimiento procede en gran parte de la observación visual de características de objetos o conjuntos de objetos. Seoane-Vega asegura que el peligro de todo esto radica, no tanto en que se crea que se puede obtener una imagen objetiva, sino en proponer esa imagen como algo puro e incuestionable, puesto que, estas imágenes son imposibles de obtener.

Absolutamente todos los calcos, en mayor o menor medida, son subjetivos y reflejan las concepciones de quienes los llevan a cabo. Un calco no es una verdad absoluta sino una interpretación de una o varias personas acerca de un objeto. El resultado depende mucho del método, todas las técnicas, especialmente las tradicionales, exigen un alto grado de subjetividad debido al número importante de decisiones que el especialista tiene que tomar, pudiendo resultar que un mismo panel presente diversas interpretaciones dependiendo del registrador (...) es precisamente el proceso interpretativo el paso necesario que convierte la imagen de primer orden en información útil para la investigación (Seoane-Veiga, 2009, p. 40).

Por otro lado, y en relación con las diferentes capturas de la imagen, a través de diferentes sensores, es muy probable que se generen pérdida de información. La tecnología no prevé automáticamente una imagen real de objeto. El diseñador argentino Mario Sánchez Proaño y otros (2000), considera que es técnicamente imposible que una representación contenga todos los atributos del original; siempre se producen pérdidas de información en los procesos de registro y transcripción.

En el caso del uso de software Adobe Photoshop que utiliza el diseño para manipular digitalmente las fotos, la imagen puede ser considerada como una transformación de lo real (por ejemplo, el caso A o B expuesto en la Figura 15), e incluso considerada como una huella de lo real (por ejemplo, el caso C). Así, la imagen no explica, no interpreta, sólo funciona como índice en el momento de la captura. El documentador no sólo ve una representación rupestre como un icono de un referente del objeto de estudio, sino también indicial de su existencia, un testimonio que dichas representaciones son testimonio de la existencia de quienes lo hicieron. Acá se observan los diferentes grados de iconocidad e indicialidad que a su vez varían dependiendo de los referentes (los casos A, B y C son prueba de esto). A partir del desarrollo de nuevos instrumentos como la fotografía, la tecnología digital, y las técnicas de diseño existe, por parte de los documentadores, una búsqueda para perfeccionar las capacidades miméticas, que se llegue gradualmente a un estado verdadero, de una visión supuestamente real del mundo.

La documentación del arte rupestre arroja una fuerte presencia y articulación entre la arqueología, el diseño y la ilustración científica, que coinciden con el problema de la representación como medio para llegar a la objetividad y para lograrlo argumentan diferentes grados de semejanza. Esto remite a los grados de iconocidad propuesto por los diseñadores Abraham Moles y Luc Janiszewski (1992). Ellos plantean que la documentación icónica es según el grado de similitud entre una imagen y el objeto que esta imagen representa. Lo paradójico es que, si el propio objeto constituye el grado máximo de iconocidad de su representación, en las representaciones rupestres es imposible de saberlo ya que el objeto de estudio se encuentra deteriorado por el paso del tiempo o por el vandalismo, etc.

Lo que se aspira es a su reconstrucción; sin embargo, ocurre lo mismo que en el caso anterior, es una reconstrucción imaginaria regida por grados de un supuesto realismo que se supone que el documentador conoce de antemano. Se puede llegar a afirmar que se construyen realidades de ficciones o se vive un proceso de apropiación de la imagen y a su desarticulación. Esta última, permite erradicar un prejuicio y una idea limitada, según la cual, el único acto de interpretación era unívoca. Esto último conduce a descubrir entre las distintas partes de un texto aquellos fragmentos en los que el lector se reconoce y disparan nuevos estímulos creativos. No se trata sólo de un estímulo puro sino, en cierta forma, de una interpretación del mundo que se puede enriquecer con otras interpretaciones.

Esta noción sobre la objetividad de la representación que pretende reagrupar bajo un único concepto de representación realidades muy diversas deja de lado interpretaciones que resultan ser más enriquecedoras cuando tienen la capacidad de producir nuevas interpretaciones y no las que se cierran en un círculo de semiosis tautológica, redundante, que no pueden ser confrontadas con otras interpretaciones. Esto no significa que la interpretación ilimitada no tiene objeto y que puede encadenarse en derivas paradójicas sin ningún criterio. Puede no tener fin como puede tener solo el fin que decida acordarle el intérprete según los aspectos que considere.

La desarticulación del objeto propone que toda documentación es una construcción intencional que selecciona y deja afuera ciertos aspectos o elementos en el relevamiento del arte rupestre, y visibiliza lo que intencionalmente le interesa al documentador. Así la forma de presentar el mundo físico es discursiva, no sólo produce presencias de lo que incluye sino ausencias de lo que excluye. Esta lectura desarticuladora pone en cuestión la verdad absoluta, propiciando una postura flexible, de diálogo y la apertura a otros saberes.

En este último sentido, las nuevas tecnologías adoptan un proceso arbitrario o creativo. El documentador se apropia de la imagen, que luego manipula hasta hacer una deconstrucción de la misma produciendo una crisis de la identificación del motivo. Por lo tanto, el resultado de la documentación estaría hablando acerca

de cómo son las percepciones del documentador. Existe una imposibilidad de una pureza de conocimiento, de una interpretación auténtica. Y esto es porque el contexto sociocultural estructura los límites de perceptibilidad y junto a ello la documentación de las representaciones rupestres.

Reflexiones finales

La investigación tuvo como objetivo general analizar el uso de las técnicas e instrumentos como modificadores de la situación del sujeto observador en el registro (relevamiento y procesamiento) e interpretación del arte rupestre. Para llevarlo a cabo se consideró como objetivos específicos describir los métodos utilizados en el registro del arte rupestre. Por otro lado, indagar en las articulaciones entre la documentación del arte rupestre con otras disciplinas como el diseño gráfico y la ilustración. Por último, se estudiaron las implicancias de la tecnología -provenientes de las artes, la fotografía y las nuevas tecnologías- en la interpretación científica.

A modo de reflexión, la documentación científica apela a técnicas e instrumentos provenientes de diferentes disciplinas para apoyar su autenticidad. El discurso residual del positivismo ha avanzado sobre estas técnicas, y da como resultado una argumentación que aspira la fidelidad en la documentación. Para lograr motivos semejantes a los originales, algunos investigadores (Fiadone, 2003) apelan a los enunciados del diseño: realizan una resignificación morfológica, mediante la regularización geométrica formal y estructural de los diseños. En esta apropiación y desarticulación del motivo con el fin de manifestar la intención del ejecutor originario se deja afuera ciertos elementos de la representación produciendo una crisis de identidad del motivo. En el caso de la fotografía se analizó que la misma produce una mezcla de pasado y presente dejando una huella de la realidad, que nunca más podrá repetirse y que lo llevará como referente certificando su presencia. En el arte rupestre se está en presencia de motivos que lentamente van desapareciendo por causas naturales como antrópicas, pero quedan "momificadas" por la fotografía documental.

Tanto la ilustración científica, el diseño como la arqueología también confluyen en que la representación es vista como un conjunto icónico que debe presentar alguna de las propiedades del objeto representado que le es dado por el alto valor de compactibilidad sistémica permitiendo así su reconocimiento. De esta concepción emerge el problema acerca de la constitución del grado máximo de iconocidad en la reconstrucción de las representaciones rupestres, que se encuentra estrechamente ligado al empleo de las tecnologías. Sin embargo, las intenciones o el propósito del documentador ponen en evidencia la puesta en escena del registro, por medio de técnicas e instrumentos (computación, pizarra, escalas, etc.), actitudes estereotipadas de significación ya preparados y aprobados por la comunidad científica. Ahora, para su aceptación discursiva se necesita de un código aprendido que permita no sólo su lectura sino su aceptación social y ser concebida como objetiva por un determinado grupo social.

Por lo tanto, se puede diferenciar el sentido que cada investigador le aporte a la imagen que construye dependiendo de las técnicas e instrumentos que utilice. Para algunos puede funcionar de modo referencial como una ilustración, para otros como un documento objetivo o que convivan mutuamente. Cualquiera sea el caso, el resultado de la construcción del documento permite la validación de su discurso ante la comunidad científica.

Bibliografía

- Acevedo, Agustín y Franco, Nora (2012). "Aplicación de Dstrech-ImageJ a imágenes digitales del arte rupestre de Patagonia (Argentina)". *Comechingonia Virtual*, año 2012, Vol. VI, Nro. 2 p. 152-175. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4154324>
- Almagro, Martin (1985). *Introducción al estudio de la Prehistoria y de la Arqueología de Campo*. Ed. Guadarrama.
- Anati Emmanuel (1997). *Methods of recording an analysing rock engravings*. Studi Camuni Vol. 7.
- Ander-Egg, Ezequiel (1993). *Técnicas de investigación social*. Ed. Magisterio del Río de la Plata.
- Aparicio, Francisco (1944). "La gruta pintada de El Lajar". *Relaciones* 4, Sociedad Argentina de Antropología.
- Ares, Jorge de Juan y Gutierrez Yasmina Cáceres (2012). *Curso de dibujo arqueológico*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de <http://www.slideshare.net/semprelibera/dibujo-arqueolgico-15427766>
- Barthes Roland (1989) *La cámara lúcida*. Paidós, Estudios de Comunicación..
- Bednarik, R. G. (1991). *The IFRAO Standard Scale*. En: 1991 Rock Art Research, N° 8: 78-79.
- Bednarik, R. G. (1996). "La calibración computarizada a color en las fotografías de arte rupestre". Bolivia: *Boletín SIARB* nro. 10.
- Bednarik, R. G. (2007): *Rock Art Science. The scientific study of Palaeoart*. Nueva Delhi, Aryan Books.
- Bertilsson and Magnusson (2000). *Rock Carving in the Bordeland*. Ed. Bertilsson and Magnusson.
- Celiz, M. Diego (2005). "Propuesta para la documentación general de yacimientos rupestres: el petroglifo de Sasaima, Cundinamarca (Colombia)". *Rupestreweb*, Recuperado de rupestreweb.info/sasaima.html
- Cocucci, Alfredo Elio (2000). *Dibujo científico*. Córdoba: Sociedad Argentina de Botánica.
- Consens, Mario (2000). "¿Es necesario documentar? ¿Por qué? ¿Para quién?". *Documentación y Registro del Arte Rupestre. Actas de la sección 1 del V*

Simposio Internacional de Arte Rupestre, Tarija, septiembre del 2000.
Contribuciones al estudio del Arte Rupestre Sudamericano N°6.

Debray, Régis (2004). *Vida y muerte de la imagen*. Buenos Aires: Paidós, Estudios de Comunicación.

Fiadone, Alejandro Eduardo (2003). *El diseño indígena argentino*. Argentina: La Marca.

Foucault, Michel (1966). *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*. Buenos Aires: Siglo veintiuno.

Gunn R.G, ; Ogleby C. L., Lee D., Whear R. L. (2010). *A method to visually rationalise Superimposed pigment motifs*. Australia: Rock Art Research, Vol. 27, (2)

Hernández Llosas, María Isabel (1985). PROINDARA. *Programa de Investigación y Documentación del Arte Rupestre Argentino*. Instituto de Antropología e Historia Hispanoamericana, FECIC.

Jullier, Laurent (2004). *Las imágenes digitales*. Buenos Aires: La Marca.

Kolber Jane (2000a). "Diversos Métodos de Documentación y Registro de Arte Rupestre:

La Adaptación a las Necesidades y Limitaciones de los Sitios y Documentalistas e Investigadores". *Actas de la sección 1 del V Simposio Internacional de Arte Rupestre, Tarija, septiembre del 2000*. Contribuciones al estudio del Arte Rupestre Sudamericano N°6.

Kolber Jane (2000b). "Comentarios Personales sobre la Documentación del Arte Rupestre". *Actas de la sección 1 del V Simposio Internacional de Arte Rupestre, Tarija,septiembre del 2000*. Contribuciones al estudio del Arte Rupestre Sudamericano N°6.

Liam, M. B. y Gunn, R. G. (2012). "Digital Enhancement of Deteriorated and Superimposed Pigment Art. Methods and Case Studies". Part XI. Rock Art in the Digital Age pp. 625-643. *Companion to Rock Art*. Ed. Jo McDonald and Peter Veth.

Maldonado, T. (1994). *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Gedisa.

Moles, A. y Janiszewski, (1992). *Grafismo Funcional*. Ed. CEAC

Montero Ruiz, I., et al (1998). "Técnicas digitales para la elaboración de calcos de Arte Rupestre". *Trabajos de Prehistoria*, 55, nº1,1998, p. 155-169.

Morales, Víctor (2002). "Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico". *Revista de pedagogía* v. 23 n. 66. Caracas.

- Morris, Charles (1958). *Fundamentos de la teoría de los signos*. México: Universidad Nacional.
- Pereira, José (2012a). "Dstrech, mejora de imagen para arte rupestre". *Digital Heritage*. Recuperado de <http://www.jpereira.net/software-revisiones-y-consejos/dstrech-mejora-de-imagen-para-arte-rupestre>.
- Pereira, José (2012b). "Algunas experiencias con Reflectance Transformation Imaging (RTI) en grabados rupestres". *Digital Heritage*. Recuperado de <http://www.jpereira.net/apuntes-breves/algunas-experiencias-con-reflectance-transformation-imaging-rti-en-grabados-rupestres>
- Pereira, José (2012c). "RTI: mejora dinámica de sombras en imagen de patrimonio" . *Digital Heritage*. Recuperado de <http://www.jpereira.net/software-revisiones-y-consejos/rit-mejora-dinamica-de-sombras-en-imagen-de-patrimonio>
- Pedersen, Absjorn (1953). "El infrarrojo y su aplicación en la investigación de pinturas rupestres". *Runa* VI.
- Peirce, Charles Sanders (1974). *La ciencia de la semiótica*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Pramer SCA (Idea y dirección general) (2011). *Ilustración Científica* en Ilustradores [Transmisión por documental de televisión]. Buenos Aires, Argentina: Canal (á).
- Renard de Coquet, Susana (1985). *Diseño de Sistema de Documentación para representaciones rupestres*. PROINDARA. Buenos Aires: Instituto de Antropología e Historia Hispanoamericanas, FECIC.
- Russell Thembi (2012). "The position of rock art: A consideration of how GIS can contribute to the understanding of the age and authorship of rock art". *Working with rock art*. Ed. Wits University Press. pp. 37-46
- Sabino, Carlos (1992). *El proceso de investigación*. Buenos Aires: Lumen.
- Sánchez Proaño, Mario y Betina Sánchez (2000). "Una estrategia de documentación visual". Podestá, M. y M. de Hoyos editoras. *Arte en las Rocas*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, pp. 199-201.

Seoane-Veiga, Yolanda (2009). "Propuesta metodológica para el registro del Arte Rupestre de Galicia". *Cuadernos de Arqueoloxia e Patrimonio*, CAPA 23. CSIC. Santiago de Compostela.

Sontag, S. (2006). *Sobre la fotografía*. México.

Tilman Lenssen-Erz (2000). "Arte por el arte - revisión de la documentación de arte rupestre de Harald Pager". *Actas de la sección 1 del V Simposio Internacional de Arte Rupestre, Tarija, septiembre del 2000*. Contribuciones al estudio del Arte Rupestre Sudamericano N°6.

Torres M. (2023). Recorrido metodológico en la construcción del objeto científico. *Documentos de investigación*. Año 3, Nro 11. ISSN versión en línea 2796-809X

Verón, Eliseo (1998). *Semiosis social*. Buenos Aires: Gedisa.