



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN ARTES Y DISEÑO**

**INSTRUMENTOS DIGITALES DE EVALUACIÓN CINEMÁTICA  
PARA EL ANÁLISIS DE OBRAS DE ANIMACIÓN: UN ESTUDIO  
APLICADO A LA COLORIMETRÍA DE LOS LARGOMETRAJES  
DEL DIR. HAYAO MIYAZAKI**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
DOCTOR EN ARTES Y DISEÑO**

**PRESENTA:**

**CARLOS ISAAC GONZÁLEZ MALDONADO**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. OMAR LEZAMA GALINDO (FAD)**

**COMITÉ TUTOR**

**DRA. MARÍA ELENA MARTÍNEZ DURÁN (FAD)**

**DR. EVERARDO REYES GARCÍA (SAINT-DENIS, PARIS 8) DRA.**

**WENDY ELIZABETH AGUILAR MARTÍNEZ (IIMAS)**

**DR. MARIO ANTONIO BARRO HERNÁNDEZ (FAD)**

**CD. MX. Octubre, 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# AGRADECIMIENTOS

A mi universidad, la casa que ha albergado y nutrido esta investigación.  
A los tutores que guiaron este documento incansable y sabiamente.

A Nuria, Valentina, Lucas, padres, hermanos y a la familia extendida.

A Majo Villaseñor y Valeria Valero por su invaluable aporte  
a la refinación de este documento.



# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	3
----------------------	---

## INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN GENERAL.....	13
ADVERTENCIAS.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
HIPÓTESIS / PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	16
PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN.....	16
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	17
DÉFICIT DEL ESTADO DEL ARTE.....	19
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
IMPACTO SOCIAL Y CONTRIBUCIONES.....	23

## DEFINICIONES PREVIAS

EL LARGOMETRAJE DE ANIMACIÓN.....	29
BREVE SEMBLANZA DE HAYAO MIYAZAKI.....	31
CINEMÁTICAS Y SUS INSTRUMENTACIONES.....	33
PERFIL CUANTITATIVO Y OBJETIVO EN EL ANÁLISIS CINEMATOGRÁFICO.....	34

- 1 -

## CINEMÁTICAS Y PERSPECTIVAS INSTRUMENTALES ANALÍTICAS

PERSPECTIVAS DIALÉCTICAS EN EL ANÁLISIS CINEMATOGRÁFICO.....	43
PERSPECTIVAS INSTRUMENTALES CUANTITATIVAS.....	44
SUSTANCIA O TÉCNICA.....	45
FIGURACIÓN.....	46
ACCIÓN.....	47
COMPOSICIÓN.....	48
TIEMPO.....	48

- 2 -

## COLORIMETRÍA DIGITAL

IMAGEN DIGITAL.....	53
EL COLOR Y SUS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DIGITAL.....	56
ESPACIOS DE COLOR.....	57
EXTRACCIÓN Y MINERÍA DEL COLOR DIGITAL.....	62
COLORES REPRESENTATIVOS Y COLORES DOMINANTES.....	67
METODOLOGÍAS DE VISUALIZACIÓN DE COLORIMETRÍA.....	70

- 3 -

## ESTUDIO DE CASOS:

### OBRAS DE LARGOMETRAJE DEL DIR. HAYAO MIYAZAKI

RESUMEN SEMÁNTICO-NARRATIVO DE LAS PELÍCULAS Y ELEMENTOS CONTEXTUALES DE LA IMAGEN PROTAGÓNICA.....	80
The Castle of Cagliostro (1979).....	80
Nausicaä of the Valley of the Wind (1984).....	83
The Castle in the Sky (1986).....	86
My Neighbor Totoro (1988).....	90
Kiki's Delivery Service (1989).....	93
Porco Rosso (1992).....	95
Princess Mononoke (1997).....	98
Spirited Away (2001).....	103

Howl's Moving Castle (2004).....	107
Ponyo (2008).....	110
The Wind Rises (2013).....	113
DATOS DE PRODUCCIÓN DE LAS PELÍCULAS.....	116

- 4 -

## RESULTADOS DE COLORIMETRÍA APLICADA

MAPAS DE COLOR (UNIDIMENSIONAL).....	125
MAPAS DE MUESTREO HSV BIDIMENSIONAL Y POLAR.....	126
MAPAS DE COLOR TRIDIMENSIONAL HSV.....	129
ANÁLISIS DEL DISCURSO EN RELACIÓN AL COLOR.....	130
UTILIDAD, DERIVACIONES Y APORTACIONES DE LOS DATOS.....	134

## CONCLUSIONES

GENERALES.....	155
RESPUESTAS A PREGUNTAS FRECUENTES.....	159

## GLOSARIO

.....	160
-------	-----

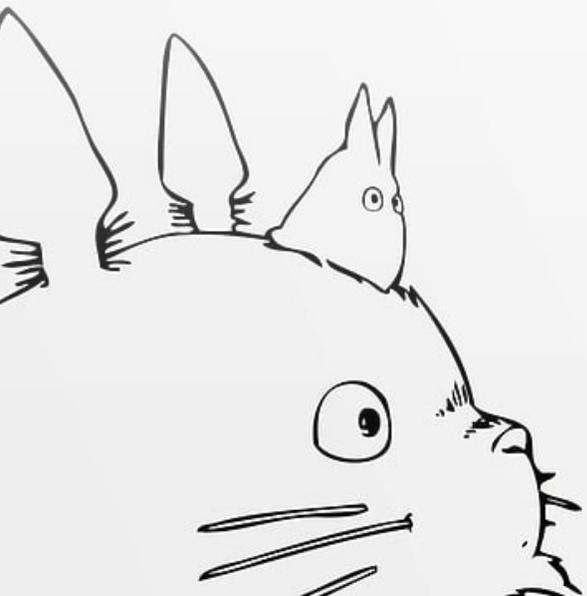
## ANEXOS

A1 - MAPAS DE COLOR INDIVIDUALES.....	165
A2 - MAPAS DE COLOR UNIDIMENSIONALES.....	169
A3 - MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE COLOR BIDIMENSIONALES.....	170
A4 - MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE COLOR TRIDIMENSIONALES.....	171
A5 - DIAGRAMAS DE NUBE SEMÁNTICA (NUBES DE PALABRAS).....	172
A6 - CÓDIGOS FUENTE PARA REPLICAR LOS MÉTODOS DIGITALES DE COLORIMETRÍA.....	183
A7 - SITIO APLICATIVO DE COLORIMETRÍA.....	184

ÍNDICE DE DIAGRAMAS Y FIGURAS.....	185
FUENTES DE CONSULTA.....	188
BIBLIOGRAFÍA Y ARTÍCULOS ACADÉMICOS.....	188
REFERENCIAS WEB.....	190

*Siempre estoy entre risas y lágrimas ante el magnífico espectáculo de sus películas animadas. La belleza de las imágenes, su sentido de lo natural y su simplicidad que no dejan de conmoverme. Me alegro al pensar que realizadores como usted han sabido lograr su independencia frente a los grandes estudios japoneses, que no han sabido evolucionar y han perdido el verdadero sentido del cine.*

– Akira Kurosawa, refiriéndose a Hayao Miyazaki.



# INTRODUCCIÓN



# PRESENTACIÓN GENERAL

Este proyecto, una obra académica doctoral, tiene su origen en una exploración preliminar del enorme campo de la cuantificación de la imagen digital. La investigación se cimienta en el reconocimiento previo de que la obra artística y de diseño puede medirse a través de la simplificación y reducción de los componentes de la imagen, lo visual y lo compositivo.

Las obras del director, animador y cineasta japonés Hayao Miyazaki, no sólo son representativas de un estilo curado, trabajado, maduro y destacado dentro del campo de la animación global; sino que poseen y codifican un conjunto de características cuantificables y relevantes para el estudio y desarrollo del diseño, la comunicación visual, las artes plásticas, la música y, por supuesto, la animación como disciplina que las aglutina mediante la cinematografía.

Además de ser digno de estudiarse y analizarse como fenómeno cultural, el trabajo de Miyazaki constituye una materia sobre la que, me atrevería a decir, es preciso e, incluso, necesario, indagar y reflexionar desde los quehaceres que competen a la Facultad de Artes y Diseño.

Tomando en cuenta lo anterior, es decir, que la codificación de los elementos de estas obras puede resultar de suma relevancia para las artes y diseño, en este trabajo se discutirá cómo es que se constituyen dentro del repositorio o colección del autor conforme a su diseño y semántica del color cinemático. Para esto se propondrán y comprobarán métodos que, desde la instrumentación digital, permitan ofrecer modelos de simplificación y reducción de esta codificación visual. Todo esto con el propósito de que, desde la comunidad experta en artes y diseño, podamos indagar, analizar y construir conocimiento en beneficio de nuestras disciplinas, tomando la obra del maestro Miyazaki como modelo de análisis.



## ADVERTENCIAS

Antes de abordar el cuerpo metodológico de esta investigación, es pertinente enlistar algunas advertencias para el lector, con el objetivo de aclarar, de antemano, los alcances, pretensiones y límites del estudio:

1. Si bien esta investigación cubre naturalmente los procesos de creación en algunas obras de animación, no tiene como objetivo capacitar al lector en las técnicas de realización cinematográfica propias del género, ni profundizar en sus métodos de producción, pre-producción o post-producción.
2. Este documento no tiene como objeto abordar históricamente la totalidad de las obras de animación contemporánea y sus autores en Japón, sino el de desarrollar métodos de análisis de colorimetría de la imagen animada, a partir de un estudio de casos aplicado a las obras de largometraje animado que han sido dirigidas por Hayao Miyazaki de 1979 a 2013. Por lo anterior, es importante entender de antemano que, en este trabajo, no se pretende realizar una revisión cronológica o cultural sobre el estado de la animación en Japón, sino que se analiza una fracción ínfima, pero relevante, de uno de sus mayores exponentes.
3. La presente tesis no busca presentarse como un documento para aprender cinematografía, animación, semiótica, análisis de la imagen o ciencia de datos desde un nivel fundamental. Aunque se asiste de estas disciplinas para la construcción de su marco teórico, no pretende capacitar al lector en sus bases, teorías y oficios.
4. Se puede advertir, también, que este texto está pensado para ser leído, principalmente, por diseñadores, cineastas, comunicólogos, artistas, críticos, animadores o cualquier profesionista ligado a la producción y desarrollo de obras cinematográficas o de animación. El alcance del conocimiento que se pretende aportar para ellos, es el de otorgarles tanto instrumentos, como métodos, para analizar, diseccionar y criticar formalmente a la imagen en movimiento: lo anterior a través de métodos cuantitativos y cualitativos. Sin embargo, se reconoce de antemano una carga ligeramente más inclinada hacia lo instrumental, discreto, lógico y deductivo.
5. Este trabajo no busca vincular directamente la producción del director Miyazaki con la de alguno de sus homólogos nacionales, aunque bien se verá, hacia el final de la lectura, que es posible realizar comparaciones y encontrar distinciones, similitudes y paralelismos.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El análisis cinematográfico es un quehacer exhaustivo que involucra distintos dominios cognitivos, disciplinares y especialidades técnicas. Engloba, de igual manera, factores complejos del comportamiento humano y de los fenómenos que se circunscriben a la comunicación visual. Por estas razones resulta, pues, una actividad relevante frente al quehacer de los realizadores y creadores de obras de animación. En este sentido, es igualmente importante conocer, identificar y cuestionar los métodos de crítica, análisis y estudio formal de las obras cinematográficas.

Puede decirse que un gran número de metodologías para el análisis, crítica y estudio cinematográfico, se inclinan hacia órdenes interpretativos, dejando fuera la generación de instrumentos de carácter híbrido entre los métodos cuantitativos y los cualitativos que permitan respaldar dicho análisis. En esta dirección, se advierte que el propósito inicial consiste en, primero, identificar las dos vertientes en las metodologías de análisis cinematográfico, mismas que Zavala (2010) clasifica como interpretativas e instrumentales y, después, confrontar su aplicación mediante métodos digitales. Esto con el último propósito de implementar instrumentos que se apoyen en datos numéricos, discretos y ordenados, derivados de la imagen en movimiento a manera de las «cinemétricas» que Tsivian (2009) utiliza para referirse a aquellos métodos que delimitan y definen componentes de la cinematografía para ser medidos, analizados y organizados discreta y numéricamente.

Así pues, este proyecto de investigación parte, de manera específica, al considerar que el déficit en el estado del arte referente a la evaluación y análisis de imágenes cinematográficas de animación, se encuentra relacionado con un sesgo primordial. Dicho sesgo consiste en la aplicación, casi exclusiva, de métodos interpretativos y apreciativos, que dejan fuera a los instrumentos digitales métricos capaces de complementar dichas aproximaciones de observación empírica, mediante la objetividad implícita en la obra misma. Reconocer estilos, formas, líneas y ejes de construcción en las obras cinematográficas es posible, si se integran ambas metodologías de análisis: cualitativa y cuantitativa. Para realizar esto, es necesario aproximarse e integrar disciplinas ajenas a las teorías de la comunicación, la lingüística y la realización cinematográfica, tales como las cinemétricas, las matemáticas aplicadas, métodos numéricos y discretos, la estadística y los algoritmos digitales.

En otras palabras, existe un área de oportunidad académica para la vinculación e integración de metodologías transdisciplinares en el análisis cinematográfico, tomando como punto de partida los métodos instrumentales. Algunas de las premisas que acompañan este planteamiento surgen desde los estudios previos en cinemétricas realizados por Tsivian, y se nutren de los alcances que, en los últimos diez años, ha tenido el campo de la ingeniería computacional en materia de inteligencia artificial, análisis de la imagen en movimiento y creatividad computacional. Casos como *The Next Rembrandt* o *DeppArt.io*, permiten vislumbrar que la búsqueda de patrones en las artes visuales no sólo es posible, sino que se deriva del encuentro de una codificación objetiva y ordenada que, hasta hace unos años, parecía improbable y, sobretodo, oculta a simple vista.



# HIPÓTESIS / PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La hipótesis de la que se parte en esta investigación plantea que, si bien, existen métodos analíticos del espectro cinematográfico y de las obras de animación, también es cierto que hay un campo abierto para desarrollar metodologías, de forma multidisciplinaria, aplicables al propósito de analizar las obras en cuestión.

Así pues, la pregunta de investigación de este protocolo recae, primordialmente, en responder cómo se obtienen y clasifican datos numéricos a partir de la segmentación de variables generativas de los cortometrajes de animación.

Puede afirmarse que la animación, como disciplina y arte derivado del quehacer cinematográfico, es depositaria de usos, costumbres y aplicaciones que pueden ser sintetizadas si se analizan, categorizan, cuantifican y califican. Esta premisa es la base de esta investigación, pues al partir del estudio de estas variables del lenguaje cinematográfico, se buscará conocer las permutaciones y combinaciones de estos factores en un sistema de análisis complejo.

La propuesta de este trabajo consiste, entonces, en determinar un modelo para el análisis de obras animadas que respondan al lenguaje audiovisual y, por lo tanto, a la imagen animada. También en aplicar, en dicho modelo y, bajo una muestra delimitada en el espacio-tiempo, métodos de análisis discreto y digital, empleando la metodología en obras animadas, realizadas por un mismo autor: Hayao Miyazaki y sus trabajos de formato largo y género narrativo dramático.

Dicho modelo se planteará como metodología analítica para describir, explicar y profundizar en la apreciación de obras fílmicas de animación del autor en cuestión. Esto con el fin de poder presentar líneas de investigación aplicada para el análisis a futuras obras, autores o géneros audiovisuales.

Por lo tanto, también puede decirse que uno de los objetivos indirectos de esta investigación apunta a afirmar o refutar la presunción causal de que la narrativa, la variabilidad en el estilo, y otros factores relativos a la comunicación visual, son el resultado de la fundamentación lógica de estructuras que pueden medirse y compararse dentro de la obra animada.

## PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cómo se obtienen datos numéricos a partir de la segmentación digital de los componentes que forman a la imagen en movimiento?
2. A partir de la medición de aspectos fundamentales sobre la imagen en movimiento ¿cómo se pueden clasificar los procesos creativos en la producción de animación en las obras de Miyazaki?

3. ¿Cuáles son los usos en la imagen en movimiento que, a partir del color,<sup>1</sup> definen las normas de la animación en las obras de Miyazaki?
4. ¿Por qué el uso de cinemáticas digitales es más eficiente y óptimo como recurso para organizar la información técnica de una película de animación?
5. ¿Cómo, mediante el análisis de métricas digitales sobre la imagen, se clasifican los discursos e intenciones de un filme determinado?
6. ¿Cómo se jerarquiza lo que se muestra en pantalla, desde la segmentación y ordenamiento del montaje de una película de animación?
7. ¿Cómo se transforman las tendencias de producción en las obras de Miyazaki, a partir de la técnica, el color, el tiempo y la tensión narrativa entre los años 1979 y 2013?

## OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### Objetivo general:

Determinar métodos instrumentales digitales de medición, de visualización de datos, e interpretativos, para el análisis cuantitativo de la imagen digital que conforma a las obras audiovisuales de animación.

### Objetivos particulares:

- I. Delimitar los elementos cuantificables y cualificables dentro de la imagen en movimiento.
- II. Implementar métodos digitales de extracción de datos cinemáticos en dichos aspectos de la imagen, a fin de reconocer un espectro posible de evaluación y análisis.
- III. Ofrecer una explicación sobre el ordenamiento cuantitativo del color, el tiempo y la tensión narrativa de las obras de largometraje de Hayao Miyazaki.
- IV. Integrar una interfaz tecnológica digital para ejecutar, parcial o totalmente, los métodos de extracción de datos cinemáticos.

## MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES



La aplicación de modelos de cuantificación en el cine, o cinemáticas, se ha resuelto de diversas maneras desde la segunda mitad del siglo pasado, haciéndose uso de disciplinas diversas complementarias al arte y el diseño tales como la estadística, las matemáticas aplicadas, la ingeniería computacional y el cognitivismo.

Existen antecedentes del estudio sobre métricas y apreciación cinematográfica que aportan conocimientos generales en torno a la cuestión de los métodos de cuantificación de la imagen en movimiento. Se pueden considerar como antecedentes primarios, los estudios en estadística aplicada a los filmes realizados por Salt (1974), así como *Cinematics*, de Tsivian (2009), cuyo objetivo esencial es cuantificar y hacer mediciones estadísticas sobre componentes y variables

<sup>1</sup> Esta misma pregunta también puede hacerse a partir del montaje, composición, figuratividad, acción o tema de un filme de animación.



del lenguaje cinematográfico tales como: duración de la película, duración promedio de los planos, tipo y categoría de planos relativo a la cámara, entre otros factores. *Cinematics* es un proyecto que lleva más de diez años en proceso y que establece distintas bases de datos y estudios comparativos entre técnicas de montaje/edición de películas.

Aunado a los antecedentes recién mencionados, se ha dado, en años más recientes, un creciente uso de algoritmos aplicados que optimizan cálculos complejos, apuntando hacia la simplificación de un campo de conocimiento con el fin de reconocer, con mayor facilidad, tendencias y patrones. Un ejemplo de esto, en el campo del análisis cinematográfico, es el sistema metodológico de Burghardt, Kao y Wolff (2016), quienes amplían el marco técnico y teórico de Tsivian y Salt, integrando modelos de sintetizar el color de fotogramas, junto a un análisis semántico del lenguaje natural presente en la película. Asimismo, hoy en día, se implementan otros métodos computacionales relacionados al aprendizaje automatizado, que experimentan con la medición de transiciones, gradientes de cambio en colores, *hashes* perceptuales de la imagen, y transferencias digitales de estilo, por mencionar algunos. Como puede verse, existe una gran área de oportunidad para sistematizar el proceso de análisis y añadir otros componentes que se quedan fuera. Estos planteamientos detonan las siguientes interrogantes: ¿cuál es el límite de extracción cuantitativa sobre el objeto visual de la obra cinematográfica de animación?, ¿cuáles elementos podemos medir, y a través de qué instrumentos y métodos podemos hacerlo?

Por añadir un caso relevante, y como ejemplo de un proyecto de investigación y aplicación de conocimientos que apoya la premisa sobre la existencia de patrones en las artes plásticas en general y, por lo tanto, la posibilidad de sistematización metodológica sobre la cuantificación en la imagen, puede mencionarse *The Next Rembrandt*; un proyecto de investigación y colaboración internacional entre la iniciativa privada y académicos de las ciencias computacionales y las artes. En este caso, los participantes elaboraron un estudio complejo sobre los patrones que existen en los retratos del pintor Rembrandt Harmenszoon van Rijn. Dichos patrones sólo se reconocen al emplear redes neuronales para definir las variables y constantes métricas de la pintura y el estilo particular del autor como son las proporciones faciales, el fenotipo de los sujetos presentes en el retrato, la iluminación, peso y valor de la sustancia plástica de la pintura, entre otras. De modo que el uso de estos algoritmos arroja como resultado una serie de datos numéricos que, posteriormente, fueron interpretados y ejecutados por otro agente autónomo, una máquina, que imprimió tridimensionalmente un nuevo retrato original, simulando el estilo del pintor holandés. Este retrato, generado completamente por vía de una computadora refleja, sin duda, una de las hipótesis planteadas en mi investigación: si existen estructuras reconocibles, medibles y sistematizables en la pintura, ¿entonces es posible extraerlas a partir de elementos constructivos en la animación? Y, en caso afirmativo, ¿cómo reconocer, medir e interpretar esas variables?, ¿cómo analizar estos datos transversalmente contra otros de naturaleza interpretativa o cualitativa?

Otro antecedente similar al caso de *The Next Rembrandt*, es la serie de investigaciones sobre el reconocimiento de patrones en el arte, su réplica y sistematización, conocida como *DeepArt.io* y elaborada por los investigadores Bethge, Ecker, Gatys, Kidziński y Warchoń (2015). En este caso se simulan y transfieren fotografías a distintos estilos pictóricos, clásicos o contemporáneos, a través de imágenes generadas por computadoras que se basan en el reconocimiento de patrones bajo el modelo de reconocimiento visual de Simonyan y Zisserman (2011).

En adición a lo anterior, también quisiera referirme al proyecto de investigación de mi autoría, presentado como tesis de maestría y titulado: *Patrones cuantitativos y cualitativos en la crea-*

*ción y evaluación de animación mexicana contemporánea: Un estudio aplicado a cortometrajes de animación premiados por el Festival Internacional de Cine de Morelia (2019)*. En él se explican, y aplican, algunos de los métodos antes descritos, utilizando modelos híbridos entre las matemáticas aplicadas, la ingeniería de algoritmos, el lenguaje cinematográfico, la semiótica y la comunicación. Todo esto sobre una muestra de animaciones de relevancia social y cultural en México. En este proyecto se vislumbran, igualmente, algunos métodos experimentales en torno a elementos potencialmente cuantificables. Por esta razón, y en lo que respecta al presente protocolo, existen motivaciones relevantes para dar continuidad a esa línea de investigación, en la que se cuenta con conocimiento y experimentación previa con obras nacionales.

## DÉFICIT DEL ESTADO DEL ARTE

Habiendo presentado algunos antecedentes y teorías de base, como fundamento de la relevancia de las preguntas de investigación, me referiré al gran déficit del estado del arte en lo que corresponde a la evaluación y análisis de imágenes cinematográficas de animación.

Puede decirse que dicha carencia se encuentra, de forma particular, en el sesgo primordial proveniente de la aplicación exclusiva de métodos interpretativos y apreciativos, al tiempo que se dejan fuera instrumentos que pueden complementar dichas aproximaciones empíricas, mediante el reconocimiento de aspectos de cierta objetividad, inmersos en la obra misma. Es posible reconocer estilos, formas, líneas y ejes de la construcción en las obras cinematográficas, integrando ambas metodologías de análisis —cualitativa y cuantitativa—, con el fin de realizar un abordaje integral desde el punto de vista de las artes visuales, el diseño y la comunicación visual.

Este método híbrido resulta relevante en la tarea de saber qué valor tiene el conocimiento de estos recursos instrumentales y analíticos para: a) los realizadores cinematográficos de animación. b) Los procesos generativos y creativos del diseño y las artes visuales. c) El análisis formal e interpretativo del cine de animación, entre otros.

Para realizar esto es necesario aproximarse, e integrar, disciplinas ajenas a las teorías de la comunicación, la lingüística y la realización cinematográfica, a saber, y como se ilustra en la figura 1, cinemétricas, matemáticas aplicadas, métodos numéricos y discretos, estadística y algoritmos computacionales.



Fig. 1- Diagrama de interdisciplinas en el análisis cinematográfico

Dicho en otras palabras, existe un área de oportunidad académica para la vinculación e integración de metodologías transdisciplinares en el análisis cinematográfico, con inclinación a métodos instrumentales.

# ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO CREATIVO

La metodología de esta investigación responde, en primera instancia, a una familia híbrida de estrategias. En ella se advierte el uso de métodos cuantitativos de análisis sobre la imagen animada, fundamentados sobre métodos computacionales de análisis visual de la imagen, así como de instrumentos que parten de la teoría cinematográfica para categorizar y ordenar valores discretos. Del mismo modo, resulta un esquema híbrido al involucrar cuestionarios, entrevistas y evaluaciones interpretativas adicionales, sobre aspectos no cuantitativos de la imagen, que responden a valores descriptivos sobre el proceso creativo, las motivaciones y las temáticas de producción, así como a aspectos contextuales de las obras seleccionadas.

En relación a los enfoques metodológicos, este proyecto propone resolver la pregunta de investigación mediante el uso de dos aproximaciones:

1. Estudio de casos. Esta investigación se basará, primordialmente, en recolectar datos cuantitativos y cualitativos de casos existentes, partiendo de un corpus de estudio definido por las 20 obras de largometraje dirigidas por Hayao Miyazaki entre los años 1979 y 2013.
2. Experimentos. En cuanto a la experimentación, se abordarán métodos de integración disciplinar consistentes en: análisis de imagen, algoritmos de reconocimiento de patrones, matemáticas aplicadas y clasificación de datos; todas estas, áreas experimentales destinadas al análisis de imágenes cinematográficas.

La investigación se llevará a cabo tanto en gabinete, como en campo. Se advierte, sin embargo, una relación preponderante para el tiempo en gabinete, durante el cual se llevará a cabo el análisis aplicado de las obras en cuestión.

La estrategia de producción, al tratarse de un proyecto teórico-práctico, estará conformada por tres fases:

- I. Recolección de las obras y estandarización de sus formatos digitales con miras a la aplicación y ejecución de métodos numéricos, enfocados a la extracción de datos cuantitativos. En otras palabras, durante esta etapa se aplicarán modelos de análisis discretos y categóricos para obtener simplificaciones de la información de la imagen animada de cada obra del corpus. Posteriormente, dichos datos se interpretarán y relacionarán entre sí para vislumbrar patrones cuantitativos y cualitativos. Durante esta etapa intervienen, a bien, métodos computacionales y matemáticos para la interpretación y recolección de información proveniente de las obras animadas, así como la observación especializada de la teoría cinematográfica para la correcta categorización de las variables cuantitativas. De este modo, al finalizar esta fase, se definirá el modelo cuantitativo, matemático o estadístico, más apropiado para cuantificar las variables obtenidas. También se establecerán las relaciones entre factores internos y externos a la obra, en comparación a sí

misma o a terceras. De igual forma, durante este periodo, se establecerá un estándar de las métricas observadas en cada obra de manera individual y se buscará desarrollar un algoritmo para replicar el análisis comparativo. Esto partirá del supuesto de que es posible definir un esquema que haga reconocimiento de patrones dentro de la complejidad de la comunicación audiovisual, para así determinar aquellas constantes que se permean en una construcción narrativa y estética dentro de la imagen animada.

- II. La segunda etapa consiste en el desarrollo de un modelo teórico de análisis cualitativo para el discurso audiovisual en formato de cortometraje animado. También en la aplicación y análisis de dicho modelo sobre los largometrajes que conforman la muestra. Durante esta fase se llevará a cabo la documentación de los procesos técnicos de realización/producción y el análisis independiente de cada obra. Se indagará sobre los procesos creativos de las mismas y sus procesos de producción. El análisis buscará determinar los parámetros teóricos y prácticos en torno a la narrativa audiovisual general, así como los ejes técnicos de la realización de la obra animada del autor Miyazaki. Se tratará, pues, de una etapa que dispondrá de una perspectiva de investigación orientada a la identificación y documentación de los factores internos que construyen las piezas de animación. Durante este momento de la investigación, también cabe el análisis y la evaluación de la injerencia de factores externos a la producción que afecten a la percepción de la calidad discursiva. Asimismo, durante esta fase relativa al análisis cualitativo de las piezas, se desarrollará la línea de investigación concerniente a la pregunta: ¿cuáles son los factores contextuales, socio-culturales, que actúan sobre la valoración de la pieza animada, tanto por parte del autor, como por otros animadores? Como objetivo general de este inciso, puede establecerse el reconocimiento de los factores de evaluación de la calidad, aplicados a un marco contextual, acotado por sus actores de juicio, el contexto y otros factores externos a la creación de las obras. En otros términos, se tratará de reconocer los modelos cualitativos externos a los procesos creativos.
- III. Como tercer etapa de investigación, se integrarán los modelos de análisis obtenidos para proponer un marco aplicado al análisis sistemático de factores, tanto cualitativos como cuantitativos, de las obras animadas; así como la publicación de los resultados obtenidos por dicho modelo en el caso de estudio.

El esquema general de la metodología, puede resumirse en las siguientes figura 2 y tabla 1:

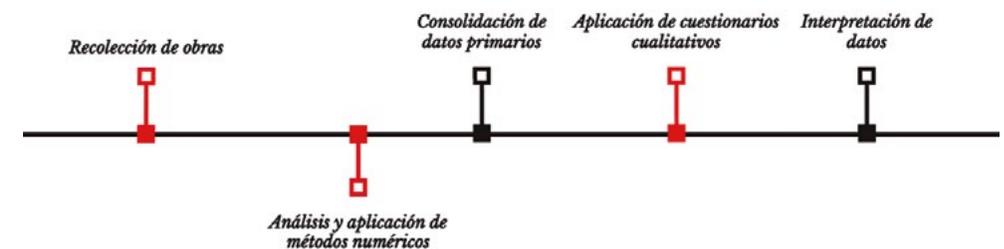


Fig. 2 - Diagrama del proceso metodológico de la investigación

Familia de investigación	Enfoque	Lugar	Técnicas de investigación a aplicar
a) Cuantitativa b) Cualitativa	a) Estudio de casos b) Experimentos	a) Gabinete b) Campo	a) Cuestionarios b) Entrevistas c) Documentos d) Observaciones

Tabla 1 - Tabla descriptiva sobre la metodología de la investigación

Es importante señalar que el marco teórico que sustenta este trabajo, arroja una serie de conceptos disciplinares. Para efectos de esta investigación, son los siguientes:

- A. Animación general
- B. Multimedia, tecnologías de la información y la comunicación
- C. Procesos creativos y cognición
- D. Estadística y métodos cuantitativos
- E. Parametrización y cómputo de datos
- F. Métodos de correlación y reconocimiento de patrones.
- G. Narratología, semiótica y lenguaje audiovisual
- H. Estudios sobre apreciación cualitativa
- I. Estudios socioculturales

Asimismo, se advierten algunas estructuras de ambiente que explican al mismo tiempo al objeto de estudio, y que servirán como guía. Se pueden apreciar en la siguiente figura (3):

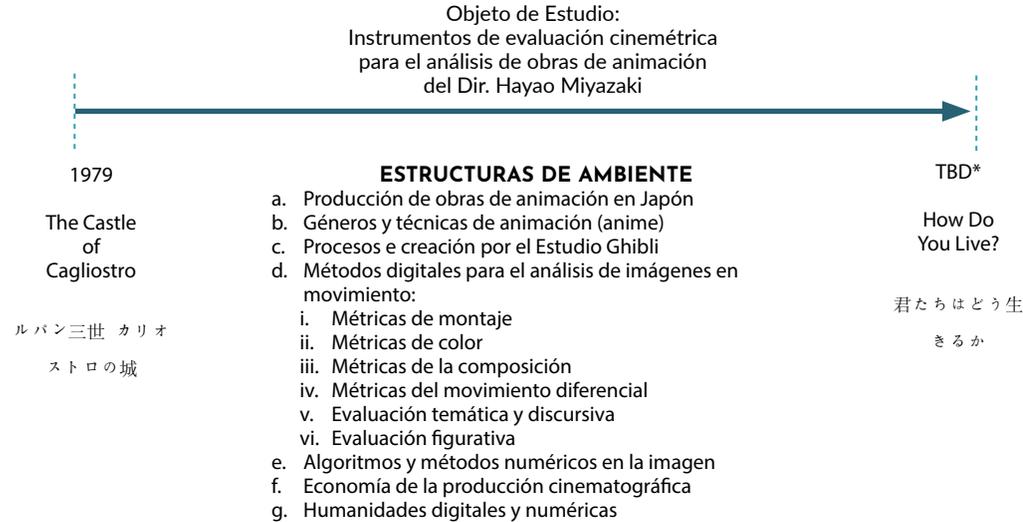


Fig. 3 - Diagrama sobre objeto de estudio y estructuras de ambiente de la investigación

En complemento de lo anterior, es relevante enlistar el corpus que estará sometido a las estrategias metodológicas (tabla 2):

AÑO	FILME	JAPONÉS	HEPBURN ROMAJI
1979	The Castle of Cagliostro	ルパン三世 カリオストロの城	Rupan Sansei: Kariosutoro no Shiro
1984	Nausicaä of the Valley of the Wind	風の谷のナウシカ	Kaze no Tani no Naushika
1986	Castle in the Sky	天空の城ラピュタ	Tenkū no Shiro Rapyuta
1988	My Neighbor Totoro	となりのトトロ	Tonari no Totoro
1989	Kiki's Delivery Service	魔女の宅急便	Majo no Takkyūbin
1992	Porco Rosso	紅の豚	Kurenai no Buta
1997	Princess Mononoke	もののけ姫	Mononoke-hime
2001	Spirited Away	千と千尋の神隠し	Sen to Chihiro no Kamikakushi
2004	Howl's Moving Castle	ハウルの動く城	Hauru no Ugoku Shiro
2008	Ponyo	崖の上のポニョ	Gake no Ue no Ponyo
2013	The Wind Rises	風立ちぬ	Kaze Tachinu
TBD*	How Do You Live?	君たちはどう生きるか	Kimi-tachi wa Dō Ikiru ka

\* Obra en proceso de producción, aún sin estreno.

Tabla 2 - Filmografía del Dir. Miyazaki de 1979 a 2013

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las líneas de investigación que guían al presente proyecto serán las siguientes:

1. Modelos cuantitativos y cualitativos aplicados a las obras audiovisuales.
2. Métodos digitales aplicados a la imagen fija y en movimiento.
3. Procesos creativos, narrativos y métricas del lenguaje audiovisual en piezas de animación.
4. Flujos de producción y técnicas formales del cortometraje animado.
5. Particularidades del género *anime / manga* o estilo de animación *sakuga*.

## IMPACTO SOCIAL Y CONTRIBUCIONES

Este proyecto de investigación ha de impactar en el desarrollo del conocimiento sobre los protocolos de producción en animación, así como en el lenguaje audiovisual aplicado a la cinematografía en su formato de cortometraje animado. Socialmente, este proyecto busca influir en el conocimiento de comportamientos creativos y culturales que ocurren durante la creación cinematográfica, así como durante las lecturas e interpretaciones de la misma.



En conclusión, este proyecto pretende contribuir al conocimiento de los mecanismos que conforman, estructuralmente, lo que vemos en la obra de animación, por medio del análisis detallado de la obra creada por un solo autor —Miyazaki— a lo largo de su carrera. De este modo se busca entender la forma en que la percibimos, de manera profunda, explorando su valor y espacio conceptual.



# DEFINICIONES PREVIAS



# EL LARGOMETRAJE DE ANIMACIÓN

Dentro de la disciplina cinematográfica es bien conocido que la distinción y categorización de una obra fílmica puede hacerse, de manera primaria y elemental, a partir de su duración. Así pues, se clasifica a las obras en categorías correspondientes a su extensión temporal en pantalla como se muestra en la tabla 3:

ORDEN RELATIVO A TIEMPO EN PANTALLA		
Cortometraje	Mediometrage	Largometraje
< 40 minutos	> 30 ^ < 60 minutos	> 60 minutos

Tabla 3 - La Clasificación relativa a duración de la obra cinematográfica.

Si bien la primera categorización de una pieza cinematográfica puede realizarse con respecto a la duración en pantalla, es importante considerar el abanico de posibilidades de clasificación de las realizaciones audiovisuales. Esto sugiere que, bajo esta primer relación de orden, no quedan firmemente establecidos los aspectos inherentes a las propiedades discursivas de la obra como pueden ser la técnica, género, ritmo, soporte, montaje, etc.

Ahora bien, la Academy of Motion Pictures Arts & Sciences, AMPAS, (2020) clasifica a la obra de animación de la siguiente forma:

An animated film is defined as a motion picture in which movement and characters' performances are created using a frame-by-frame technique, and usually falls into one of the two general fields of animation: narrative or abstract. Some of the techniques of animating films include but are not limited to hand-drawn animation, computer animation, stop-motion, clay animation, pixilation, cutout animation, pinscreen, camera multiple pass imagery, kaleidoscopic effects created frame-by-frame, and drawing on the film frame itself. Motion capture and real-time puppetry are not by themselves animation techniques ... An animated feature film has a running time of more than 40 minutes. In an animated film, animation must figure in no less than 75 percent of the picture's running time. In addition, a narrative animated film must have a significant number of the major characters animated. If the picture is created in a cinematic style that could be mistaken for live action, the filmmaker(s) must also submit information supporting how and why the picture is substantially a work of animation rather than live action.

Si consideramos, pues, la definición ofrecida por la Academia, entonces las películas que ocupan lugar en este documento como corpus de investigación deberán ser aquellas que:

- Tengan una duración mayor a 40 minutos.
- Presenten fotogramas, sean animados elaborados cuadro a cuadro, sean narrativos o

- abstractos, sin importar la técnica de elaboración de éstos.
- c) Que la animación figure en no menos del 75% de la película.
  - d) Que, en caso de ser narrativa, contenga un número significativo de personajes que sean animados.

Importa aclarar que, en este documento, no se pretende hacer un repaso histórico sobre las definiciones del concepto de imagen animada, no obstante, se establecerán un par de fundamentos breves que servirán como apoyo del centro del corpus, es decir, las obras de animación realizadas por Miyazaki. En este sentido, el primer fundamento es la propia definición que ofrece la Association Internationale du Film d'Animation, ASIFA:

La animación ... se diferencia del cine de toma directa por el hecho de proceder de una fuente mecánica generada por medios fotográficos, parte de la creación en estudio de los objetos que serán proyectados en la pantalla ... El cine de animación crea imágenes por medios diferentes al registro automático. Los hechos que aparecen en el cine de animación tienen lugar por vez primera cuando son proyectados en la pantalla.

(Rodríguez, 2007, p. 12)

Esta definición puede ser completada con las palabras de Norman McLaren, animador que presidió dicha asociación de 1960 a 1979 y que, en su momento, expresó que la "animación es esa sutil diferencia entre un cuadro y otro y que sólo depende del animador" (Thain, 2016, p.4).

Es, pues, en este sentido que, para las obras del corpus, podrá entenderse que los procesos generativos que conforman las imágenes en movimiento son relativos al dibujo variable, que cambia entre fotogramas y que tiene una total discrecionalidad de un equipo de animación, en este caso Studio Ghibli, bajo la dirección del realizador Miyazaki. Sus largometrajes, por lo tanto, cumplen con la norma formal de la AMPAS al:

- a) Ser mayores de 40 minutos.
- b) Contener fotogramas animados, elaborados cuadro a cuadro en técnica de animación tradicional, y animación tradicional digital bidimensionales.
- c) Ser obras donde la animación, como un acto discrecional de elegir los cambios entre fotogramas, en este caso mediante el dibujo, figura en el 100% de la película.
- d) Ser narrativas y contener un número significativo de personajes que serán animados.

Por lo tanto, será tarea de esta tesis explorar, cuando menos, los procesos discrecionales en relación a la evaluación de color y explorar, de igual modo, los sentidos o figuraciones semánticas narrativas de sus temas y personajes. Todo lo anterior, expuesto mediante el uso de cinemáticas digitales.

## BREVE SEMBLANZA DE HAYAO MIYAZAKI

Es preciso, ahora, exponer al lector, de forma breve y general, *grosso modo*, quién es y qué ha creado el director Hayao Miyazaki. Antes de hacerlo, hay que advertir que este documento tampoco tiene la pretensión de ser un anal histórico y biográfico sobre la vida del director, sino más bien uno donde se explore y estudie su obra de largometrajes animados desde el ámbito formal del diseño y la comunicación. Sin embargo, es de interés vislumbrar, aunque sea de manera breve, la identidad de producción y realización detrás de las obras de largometraje del autor nipón, cuya trayectoria podría resumirse, en pocas líneas, definiéndolo como un cineasta y animador que ha dirigido oficialmente 12 películas y una docena de proyectos de televisión, así como otras obras donde ha sido productor. Entre sus filmes de animación más populares se hallan títulos como *Spirited Away*, *Princess Mononoke* y *My neighbour Totoro*. Miyazaki también es conocido por fundar el Studio Ghibli junto con Isao Takahata.

Miyazaki nació el 5 de enero de 1941, y experimentó una infancia inmersa en el entorno de la guerra. Proveniente de una familia de cuatro hermanos, se estableció en Kamura en el año 1946, pues ahí se había asentado el negocio familiar. La *Miyazaki Airplane*, dirigida por su padre Katsuji Miyazaki, se especializaba, principalmente, en la fabricación de piezas para aviones, como los timones o *rudders*. No es de extrañar, entonces, dado el contexto familiar, que el director mantenga impresa una pasión expresada en el dibujo de aviones, artefactos voladores y otras naves. Como se verá más adelante, en los argumentos de sus películas las naves, sean aéreas, terrestres o acuáticas, tendrán un papel importante y de acompañamiento para con los protagonistas de sus películas. Igualmente vale la pena acotar un suceso que posiblemente impactó en una de sus realizaciones, y es que del año 1947 al 1955 su madre "Dola" Miyazaki, estuvo internada en el hospital por tuberculosis, una historia que se reconoce en la infancia de dos de sus protagonistas animados en *My Neighbor Totoro* (*Mi Vecino Totoro*).

El director, inició su carrera artística en el año 1963, al sumarse a las filas de Toei Dogo, en los Toei Animation Studios, un estudio de animación reconocido en aquel momento por haber creado *Hakujaden* (白蛇伝) *Panda and the Magic Serpent*, de 1953, considerado el primer *anime* largometraje a color. Ahí, Miyazaki conocería a su futuro socio y colaborador Isao Takahata con quien, en 1985, y, acompañados de Yasuyoshi Tokuma y Toshio Suzuki, fundarán la compañía de animación Studio Ghibli.

Miyazaki deja Toei en 1971 y se embarca en una serie de proyectos para otras compañías. Durante esa época, en 1979, destaca por su opera prima, al adaptar al famoso personaje televisivo Lupin III en *El Castillo de Cagliostro*, película llena de acción y brotes humorísticos que le proyectó una buena imagen y bastante reconocimiento. No obstante, algo que también se verá más adelante, este filme no fue altamente taquillero.

Miyazaki también probó suerte creando la historia *manga* de 風の谷のナウシカ - *Kaze no Tani no Naushika*, y más adelante, debido a su éxito, la compañía Animage le pediría realizar en su versión para cine. En 1984, *Nausicaä of the Valley of the Wind* fue estrenada en los cines nipones.



Estas dos cintas le llevarían a colaborar con Takahata y, posteriormente, a sumar a Tokuma y Suzuki para la fundación de Ghibli en 1985.

A partir de ese momento, el nombre del estudio y del director serán sinónimo y garantía de la alta cinematografía animada japonesa. Desde 1985 y hasta 2013, Miyazaki sumará otras cintas de largometraje y diversos premios, entre ellos el prestigioso Óscar de la AMPAS con 千と千尋の神隠し - *Sen to Chihiro no Kamikakushi*, *Spirited Away*, conocida en el castellano como *El Viaje de Chihiro*.

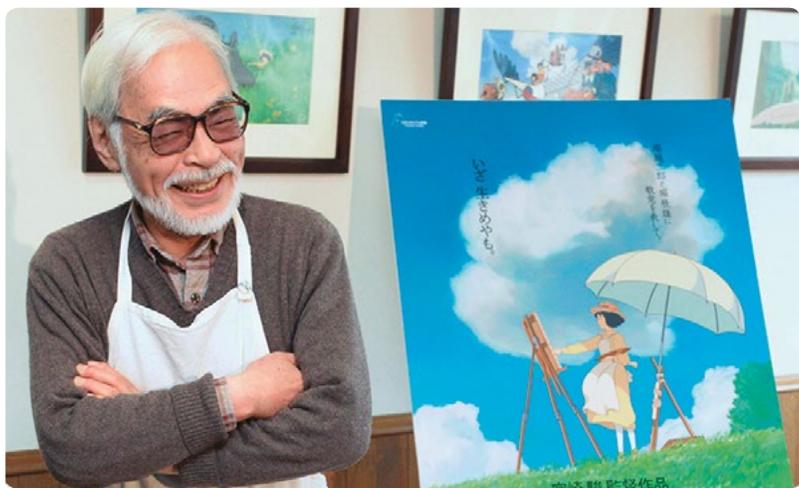


Fig. 4 - Miyazaki en conferencia de prensa, 2013 por su película *The Wind Rises*, vía Japan Times

El 1 de septiembre de 2013, el realizador anunció, a través de un comunicado oficial, que su película *The Wind Rises* sería su último largometraje, y que se retiraría como director de proyectos de animación de Ghibli. No obstante, cuatro años después, Studio Ghibli confirmó oficialmente el regreso de Miyazaki con *How do you live?*, cuyo estreno en Japón se espera entre 2021 y 2022. En agosto de 2014, la Academia de Artes y Ciencias de Hollywood informó la concesión del Óscar Honorífico como reconocimiento a toda su trayectoria. Este premio le fue entregado en la ceremonia de los Oscar en enero del 2015.

Miyazaki es, pues, una figura de alta relevancia para el cine de animación. Como director, productor, animador, escritor, ilustrador, dibujante de manga y productor de anime japonés, su obra es justa de estudiarse y analizarse. Se trata de un exponente que, además, coloca a su cultura en un sitio de primer orden, al exponer los quehaceres, costumbres, ritos, doctrina y filosofía japonesas en películas globales. A título personal debo decir que, esto último, es algo que considero de suma importancia como objeto de estudio, con miras a ser puesto en práctica por los animadores nacionales y, así, desarrollar una industria mexicana que pueda ser más penetrante en mercados internacionales, sin perder su identidad.



## CINEMÉTRICAS Y SUS INSTRUMENTACIONES

El término cinemétricas es un concepto acuñado por Tsvian, quien desde 2005, en la Universidad de Chicago, compila una colección de datos y de anotaciones sobre películas. En ella se coleccionan, principalmente, y de forma manual, datos sobre acción, diálogo y montaje. En palabras de Baxter (2014), las cinemétricas son comprendidas como un análisis estadístico sobre datos cuantitativos, y como un análisis descriptivo sobre la estructura y contenidos de los filmes que pueden ser vistos como aspectos de estilo.

Para efectos de este documento, los instrumentos cinemétricos han de comprenderse como las técnicas y herramientas que permiten recuperar datos cuantitativos desde la obra cinematográfica como sujeto de origen. Ahora bien, estos datos cuantitativos se han de referir, entonces, a mediciones que simplifiquen y reduzcan el conocimiento de la imagen a una expresión discreta no determinista. Entendiéndose estos últimos términos como fragmentos que ofrecen una vista paralela, ajena a la interpretación, y correspondiente, más bien, a la resultante de un tratamiento que aplique métodos numéricos para obtener dicha información.

Previamente<sup>1</sup> he abordado y discutido cómo algunos elementos de la imagen en movimiento tales como la figuración, el color y la acción/narración, pueden no sólo clasificarse, sino integrarse en datos y tendencias comparativas numéricamente. A continuación se presentan seis variables generativas de la imagen que pueden cuantificarse y que serán descritas, brevemente, durante el primer capítulo:

1. Sustancia o técnica	2. Forma o figura	3. Acción o movimiento	4. Composición o Plano	5. Tiempo	6. Color
------------------------	-------------------	------------------------	------------------------	-----------	----------

Tabla 4 - Variables generativas cuantificables

Estas raíces o ejes generativos del orden de la imagen, son componentes racionales en el proceso creativo que tienen particularidades mensurables en unidades propias y, por tanto, pueden ser cuantificables metodológicamente hablando. Así también, estas raíces generativas contienen descriptores adjetivos y, por consiguiente, pueden ser evaluadas cualitativamente.

Es decir, por un lado podemos explicar su cómo, al obtener y contar sus unidades cuantitativas; y, por otro lado, podemos intentar explicar su por qué, al interpretar los sentidos de estas variables generativas. Se aclara, también, que no se presentan en ningún orden o jerarquía que las haga más o menos importantes una con respecto a la otra. Sólo cabrá advertir que el color se deja como última al ser éste el punto medular y de discusión primordial del presente documento.

<sup>1</sup> Puede encontrarse un abordaje de los elementos y axiomas cuantificables de la imagen en el documento: *Patrones cuantitativos y cualitativos en la creación y evaluación de animación mexicana contemporánea: Un estudio aplicado a cortometrajes de animación premiados por el Festival Internacional de Cine de Morelia*. (González Maldonado, 2019).

Es así, pues, que se parte de estos principios, recién mencionados, para referirnos, a lo largo de este trabajo, al término cinemáticas y sus instrumentos de ejecución. Sobre todo a aquellos digitales que, particularmente, y para la muestra en cuestión, se aplicarán sobre el color y sus derivaciones pertinentes, y sobre otros aspectos tanto cuantitativos como cualitativos de la imagen.

Por todo lo anterior, es importante mencionar que el objetivo de la presente tesis será concentrarse en obras cinematográficas animadas con duración discursiva relativa al largometraje, y que hayan sido dirigidas por Hayao Miyazaki. Con este criterio, entonces, se procederá a analizar, medir y comparar sus elementos cinematográficos, mediante sus variables generativas, a fin de responder a la pregunta de hipótesis: ¿cuáles son las mediciones de colorimetría y cómo se relaciona esto con características tanto cuantitativas y cualitativas entre las obras cinematográficas del director? O, planteado de otra forma: ¿la instrumentación cinemática aplicada al color y otros ejes cuantificables de la imagen animada, permitiría tener una huella digital de las obras del director?

Esto, sin duda, deja fuera de análisis de la presente tesis a aquellas obras que sean ajenas a la duración del largometraje, así como a aquellas obras de otros autores que, aunque puedan ser similares, escapan del objetivo primordial de este trabajo, centrado en discutir los alcances de la cuantificación de imagen en el resultado creativo perceptible de un solo autor.

## PERFIL CUANTITATIVO Y OBJETIVO EN EL ANÁLISIS CINEMATográfico

Algo que, sin duda, se advierte de vital importancia para este proyecto y sus procedimientos metodológicos, es centrar al objeto de estudio, la obra cinematográfica de animación, en primer plano como sujeto de análisis. Más aún, es preciso emplazarlo y escudriñarlo mediante técnicas cuantitativas de orientación numérica.

Una pregunta válida aquí sería, ¿por qué utilizar la cuantificación de la imagen y sus elementos, por ejemplo el color, para explicar algo que mediante la crítica, el juicio y otras vertientes cualitativas se puede explicar? Dar respuesta satisfactoria a esta pregunta, es de gran relevancia para validar la pertinencia de este trabajo; así que aprovecharé algunos párrafos en esta sección de definiciones previas para poder hacerlo.

La obra cinematográfica es un arte. Sus componentes, imagen y sonido, la orquestación y la exposición, también lo son. Como tal, es lógico pensar que sólo los perfiles críticos y analíticos de la calificación, es decir los descriptores de valores cualitativos, puedan y deban explicar este oficio. No obstante, también es cierto que la construcción de la imagen, que nos atañe desde nuestra área de estudios, es una aglomeración, y que es resultado de diferentes tareas lógico-creativas ejecutadas por los artistas, los realizadores. De este modo, si se comprende que la imagen es una resultante de decisiones y, por tanto, de pequeñas tareas lógicas, entonces se puede vislumbrar que este quehacer interpretativo es también un arte heurístico, que se ilumina

desde los mecanismos exploratorios y transformacionales de la disciplina pictórica, visual. Más importante aún, es que este entendimiento puede acercar la explicación del fenómeno generativo, del proceso creativo, como un conocimiento, una ciencia<sup>2</sup> aplicada.

Es, en relación con lo anterior, que se requieren métodos menos subjetivos, es decir, que no rodeen al objeto de estudio —la obra cinematográfica o la imagen— sino que la emplacen en el centro de su abordaje y puedan descomponerla en teoremas, explicaciones simples e igual de lógicas que las decisiones de sus creadores. De esta manera se buscará, entonces, explicar el fenómeno de la creación, de la comunicación y el diseño cinematográfico, y de la exploración de esta comunicación frente a una audiencia, frente a una sociedad determinada.

En la animación, el cine o cualquier otra tarea pictórica audiovisual, el creador, dentro de su perfil discrecional como agente creativo, busca imprimir en cada imagen y sonido en pantalla una intención, un mensaje, un signo que, en última instancia, signifique algo para alguien bajo cierta circunstancia. Pero también se puede decir que, en esta tarea cognitiva, el creador está sujeto a recursos expresivos delimitados tanto por su dominio técnico como por el acceso que pueda tener a ciertos materiales disponibles.

Frente al acto creativo sobre la imagen y sonido, el creador podrá concebir la obra audiovisual utilizando solamente aquellos recursos materiales que pueda, primero, dominar técnicamente, y, segundo, a los que tenga acceso. Si bien, esta afirmación tiene un grado de determinismo cognitivo y cultural, también es cierto que es, justamente, esta precondition la que permite la exploración y experimentación en el proceso creativo. A su vez, esta experimentación permite enfrentarse, indirectamente, a nuevas formas, nuevos materiales, recursos plásticos y técnicas antes no dominados o no aplicados.

Ante esta enunciación, la gran pregunta es: si la afirmación reside en que el creador sólo puede elaborar bajo una precondition técnica y material, ¿cómo es posible que esta limitación resulte en la exploración de otras formas, nuevas técnicas y materiales? La respuesta, pues, está integrada en el acto creativo mismo, pues al ser la creación de cualquier obra un acto transformacional y exploratorio, más que espontáneo e inmediato, resulta verdadera la afirmación de que, en ese proceso heurístico, el creador busque expandir el campo de recursos materiales y técnicos al cuestionarse sobre los límites de su obra.

Esta idea puede ejemplificarse de manera sencilla al repasar, brevemente, la evolución y progreso del quehacer cinematográfico desde sus orígenes hasta la actualidad. En los albores del cine se podían crear imágenes fotográficas en movimiento en pantalla, en blanco y negro, con una iteratividad de reproducción baja y sin sonido sincrónico. Hoy se tienen imágenes en múltiples dispositivos, en distintos campos de color, con bases de reproducción variables, en línea y desde la nube, con varios canales sonoros y en espacios que rayan, cada día más, en la inmersión vivencial y en la interacción con las audiencias.

Esta evolución no es inmediata, pues depende, en buena medida, de factores externos a la cinematografía como, por ejemplo, el desarrollo, descubrimiento e invención de materiales, la innovación en procesos y técnicas, la impregnación de nuevos métodos en la academia e indus-

<sup>2</sup> Para las artes cinematográficas, “ciencia” puede comprenderse desde su raíz latina <scientia> como la construcción de conocimiento sobre la comunicación sincrónica de imagen y sonido, así como de sus efectos en la sociedad.



tria, por mencionar algunos. Pero también es claro que, en otra medida, esta evolución recae a bien sobre los creadores cinematográficos mismos, en su voluntad y disposición para crear algo ligera o enormemente distinto de lo anterior, de lo ya explorado, de lo ya aprendido. Dicho en otras palabras, de la voluntad de reinventarse como autores, de experimentar y expandir esas barreras previas; de la iniciativa de no crear, necesariamente, repitiendo lo mismo que ya se hizo.

Aquí puede cuestionarse el grado de experimentación individual de las grandes figuras históricas de la cinematografía frente a otras, de un menor perfil trascendental. Lo cierto es que todas ellas contribuyen a esta evolución. Desde aquellos que, natural y abiertamente, buscan la experimentación casi como dogma diario, hasta aquellos que repiten fórmulas y sufren las mismas recetas y estructuras del arte; todo ello contribuye a generar un espectro de potencialidad creativa por el cual las fronteras de la cinematografía se van definiendo.

Entonces, a la idea de que el creador, frente al acto generativo de una obra, está sujeto a recursos expresivos delimitados —tanto por su dominio técnico, como por el acceso que éste tenga a ciertos materiales disponibles—, puede sumarse que también estos recursos y conocimientos tienen el potencial ser moldeados por una voluntad progresiva de expandir las fronteras de la cinematografía, a través de la experimentación y exploración disciplinar. Lo anterior abona para definir por qué hoy en día, cuando se habla de cine, se abordan tantas otras disciplinas que, durante sus orígenes, eran impensables de concebir como integrales al acto cinematográfico.

Siguiendo la idea anterior: hoy en día podría afirmarse que casi todas las obras cinematográficas que se generan, se digitalizan total o parcialmente. Para ejecutar esta tarea hace falta echar mano de disciplinas como la informática, las matemáticas y la física, entre otras. Actualmente es casi inimaginable querer acceder a una obra sin tener que apreciarla a través de un dispositivo digital, un proyector electrónico, o un monitor que opere bajo las reglas del cómputo numérico. Si bien es verdad que existen casos que exploran justamente otros formatos y registros fuera de lo digital, el punto a ejemplificar es que, al presente, la digitalización es más bien la norma. Esta tendencia abre un abismo frente al cine en sus orígenes, un cine análogo, no digitalizable, no computable, no *streamable*<sup>3</sup>.

Ahora, si al crear imágenes y sonidos en movimiento echamos mano de disciplinas, materiales y recursos, así como de una voluntad exploratoria sobre lo ya definido, una buena pregunta consistiría en indagar cómo se definen estos espacios conceptuales de obras ya creadas. Es decir: ¿cómo saber qué tan parecida o tan lejana es una obra respecto a otra, en función de esa exploración plástica, material y técnica?, ¿cómo medir el cine desde su plano expresivo, desde su formalidad?

Una aproximación para responder estas preguntas, como ya se ha planteado párrafos arriba, consiste en emplazar hacia el centro del análisis a la obra misma, como un objeto que puede describirse en función de los elementos que la conforman. Paralelamente sería necesario permitirse dejar fuera, por un momento, a su contexto, es decir, omitir temporalmente aquellos factores que no están descritos dentro de la obra. Esto no quiere decir, y debo recalcar, no significa que no sean relevantes o importantes para caracterizar estos espacios entre obras, pues sin duda alguna lo son en tanto que el quehacer cinematográfico es una disciplina y un arte

que refleja conductas humanas y sociales. No obstante, debo decir que, en primera instancia, estos aspectos contextuales pueden omitirse para adherirse posteriormente a la descripción exhaustiva del objeto en estudio, es decir, para relacionarse transversalmente contra aquellas características descriptivas de la obra cinematográfica que hayan resultado en el análisis previo de sus componentes primigenios. Esta distinción es importante, pues resulta prudente que el analista cinematográfico considere hacerla con el propósito de separar, metodológica y conceptualmente, aquello que está dentro de la obra y que la construye, genética o materialmente, de todo lo demás, es decir, de aquello que esté fuera de ella y que la construya circunstancial y paradigmáticamente en razón a factores naturalmente externos.

Así, puede decirse de manera simple que al presentarnos frente a la obra cinematográfica, sabremos bien que nos encontramos ante un conjunto de imagen y sonido. También será claro que esas imágenes y sonidos, dados en un contexto, un convenio social o cultural, tienen determinados significados. Mas, si el análisis de la obra cinematográfica excluye centralmente el estudio exhaustivo de los componentes formales internos —aquello que construye a la obra misma— para privilegiar el enfoque en sus efectos contextuales, entonces el análisis podría perder el balance en el eje que considera que la obra misma es la fuente que suscribe al contexto, al tiempo que el contexto mismo permea en la generación y efecto de las obras. Lo anterior puede verse representado de forma gráfica en la figura 5:

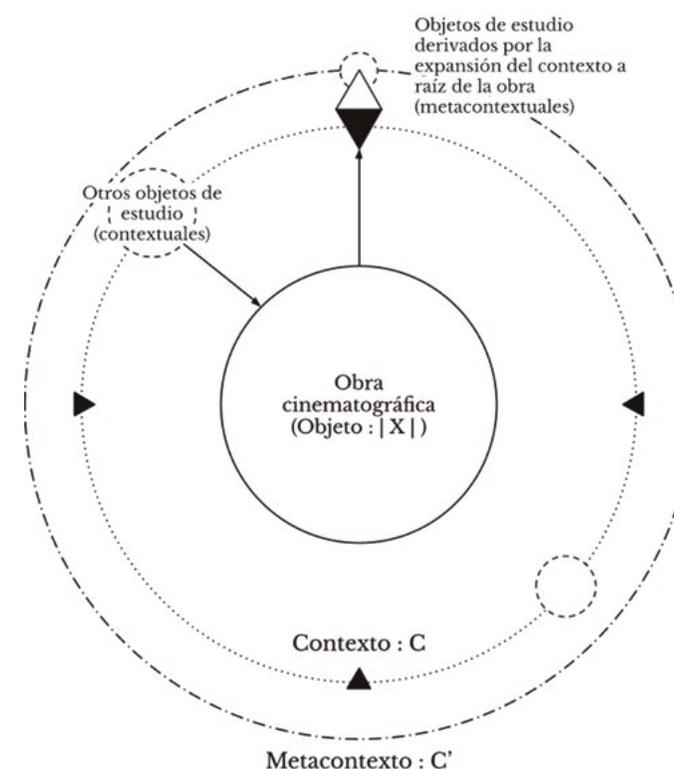


Fig. 5 - Diagrama sobre obra central, contexto y metacontexto.

<sup>3</sup> Aquí se adopta, y adapta, al español el término del inglés *<stream = flujo>* para ilustrar la adjetivación de que algo pueda ser transmitido por flujos de datos digitales *<streaming>*, en este caso el cine.

Al reconocer, pues, esta interdependencia, es importante, primero, realizar una segmentación conceptual para distinguir las metodologías de análisis. Por lo tanto, si se emplaza a la obra al centro del escrutinio, el proceso de desciframiento puede verse como algo que va de lo interno a lo externo de la obra y, posteriormente, de lo externo a lo interno, de manera transversal. De este modo se conectan dos métodos de análisis: el instrumental y el interpretativo, sabiendo, desde el inicio, la distinción de ambos en relación con la expansión del contexto a raíz de la interacción paradigmática con la obra.

En otras palabras, la obra emplazada al centro del análisis permite distinguir aspectos internos en ella —formales y estructurales—, y aspectos externos a ella —contextuales—. Al entrelazarse dichos aspectos, mediante el escrutinio científico, la visualización pública de las audiencias, o la simple exposición de la obra frente a otras propuestas del arte, el análisis se amplía en el espectro contextual para construir un metacontexto, un nuevo contexto derivado, un contexto naciente más allá del corazón de la obra central. Y es, justamente, por este atributo de expansión iterativa, que resulta impráctico analizar una obra cinematográfica utilizando como instancia primaria circunstancias, fenómenos y factores externos a la obra —contextuales—. Es la naturaleza de la expansión de las fronteras paradigmáticas desde la obra misma, la que obliga a reformular al análisis entero, cada vez que el contexto es derivado, cada vez que se observan nuevos factores circundantes.

Al saber que esta tarea de análisis contextual es vital y enriquecedora, pues describe cómo la obra misma se relaciona con otros objetos culturales, sociales, humanos, es importante reconocer, también, que la naturaleza misma de la expansión contextual, de la ampliación fenomenológica circundante a la obra, hace que la exhaustividad analítica sea impráctica y casi infinita en su capacidad de observación y estudio.

Por esa razón, me atrevo a señalar que una aproximación finita y, sí exhaustiva, pero delimitada metodológicamente, es posible al emplazar a la obra al escrutinio primario de sus componentes generativos y formales, los cuales, como la obra en sí, son finitos en su conjunto, pues la obra como objeto material tiene límites plásticos, límites materiales. De este modo, una vez extraída la información descriptiva o los datos relativos a esta formalidad objetiva<sup>4</sup>, resultará que encontrar las conexiones transversales con otros objetos contextuales puede ser una actividad con un orden analítico de alcances científicos bien definidos.

Una vez dada la obra como objeto de estudio central, y si el propósito primario del análisis se basa en describir los componentes que construyen la forma y materialidad expresiva de la obra misma, hace falta, inicialmente, indagar más sobre cómo estas imágenes y sonidos están contruidos, cómo están elaborados unitariamente, cómo están representados en pantalla; es decir, cómo están codificados. Para conocer esta codificación uno debe preguntarse, frente a la imagen y sonido en pantalla, ¿qué es lo que se ve?, ¿qué es lo que se escucha?. Es decir que, ante la imagen en movimiento y ante el estudio del objeto mismo, es relevante preguntarse cómo está realizado, cómo está compuesta cada imagen, cuáles son los elementos que la generan, que la construyen.

<sup>4</sup> Entiéndase el adjetivo «objetivo», al hablar del análisis sobre un arte como el cinematográfico, como una aproximación analítica que parte desde el objeto o, como la lengua española lo define, como lo “...relativo al objeto en sí mismo, con independencia de la propia manera de pensar o de sentir que pueda tener cualquier sujeto que lo observe o considere” (Real Academia Española, s.f.)

Para analizar los componentes y elementos propios de la obra cinematográfica es indispensable diseccionar, descomponer, simplificar y reconstruir. Aquí me permito definir brevemente el papel de cada una de estas etapas frente a un elemento cinematográfico (en adelante EC)<sup>5</sup>, frente a la imagen en movimiento:

- a) **Disección:** Cortar o seccionar el EC por partes unitarias o variables bien definidas a fin de elegir y ponderar la relevancia de éstas frente a otras.
- b) **Descomposición:** Establecer la composición técnica de las partes seccionadas del EC, mediante un reordenamiento selectivo o separación de sus componentes materiales.
- c) **Simplificación:** Ante la descomposición de las partes del EC, aplicar un método que describa, explique y simplifique el comportamiento constitutivo de la imagen a un orden de complejidad menor.
- d) **Reconstrucción:** Dada una hipótesis descriptiva sobre las partes simplificadas del EC en análisis, reformular las relaciones de éstas frente a otros aspectos del EC y/o frente a la obra misma.

Estas etapas pues, se describen como conceptos fundamentales y como definiciones previas para, posteriormente, ser abordadas en su ejecución aplicada al color con el corpus sometido a investigación. Por último, y para cerrar esta primera sección, se invita al lector a revisar el glosario, anexo al final del documento, para poder enriquecer la lectura y partir de un conocimiento común en las argumentaciones que estarán por realizarse en los capítulos siguientes.

<sup>5</sup> Para este efecto se define al Elemento Cinematográfico como aquellas imágenes en movimiento, primigenias y/o fundamentales, que han sido generadas, capturadas, grabadas o recopiladas sin un propósito discursivo inherente a ellas. Y que, en adición, pueden ser o no utilizadas para construir y conformar una obra cinematográfica.



# CINEMÉTRICAS Y PERSPECTIVAS INSTRUMENTALES ANALÍTICAS





Como se ha mencionado antes, el quehacer de las cinemáticas, responde al interés por desarrollar un método de medición y reducción de algo tan complejo como es la imagen. Al ser diseccionada, ésta puede ser descompuesta en una infinidad de ejes y elementos que la caracterizan. Una primera aproximación, en este sentido, podría consistir en enlistar un sinnúmero de posibilidades plásticas, materiales, sustanciales para construir aquellas imágenes que consiguen dar la ilusión de movimiento; sin embargo dicho abordaje resultaría sumamente impráctico y posiblemente sesgado frente al contexto tecnológico y actual.

Para diluir este dilema, se propone acotar esta búsqueda a un acercamiento descriptivo sobre las raíces generativas, o dicho de otra manera, los criterios generativos que definen las decisiones materiales subyacentes. Estos criterios son la base para conformar una imagen animada en la cual las decisiones resultantes corresponden al material, dominio y ejecución concreta en la expresión, forma y sustancia. En este sentido, es necesario definir aquellas líneas constructivas que guían y encauzan decisiones concretas sobre la creación de la imagen en el proceso creativo.

Es importante advertir que, en este capítulo, no se pretende explicar los procesos creativos a los que un autor de obras de animación recurre al realizar su trabajo; sino, más bien, indagar sobre cada criterio generativo y explicar cómo es que se describen, clasifican, califican y visualizan para el propósito del análisis formal de una obra cinematográfica. Estas variables generativas se presentan como un factor de definición para el potencial creativo del autor y es un objetivo plantear hipótesis sobre cómo diseccionarlas para indagar sobre los métodos e instrumentos analíticos que permitan ejecutar un estudio aplicado a obras de animación, en este caso al corpus seleccionado para la presente investigación. Como había sido mencionado en las definiciones previas, las variables generativas son:

1. Sustancia o técnica	2. Forma o figura	3. Acción o movimiento	4. Composición o Plano	5. Tiempo	6. Color
------------------------	-------------------	------------------------	------------------------	-----------	----------

Tabla 4 - IBID - Variables generativas cuantificables

Es importante destacar que, aunque aquí se definirá el alcance de cada uno de estos seis ejes, es objeto de esta tesis concentrar sus esfuerzos científicos y de desarrollo de conocimiento sobre la última variable, a saber, el color. Asimismo, se plantea que la perspectiva de abordaje sobre este elemento generativo será a través de sus instrumentaciones digitales.

Ahora bien, en este punto puede ser pertinente resolver un posible cuestionamiento: ¿por qué no se consideran otros factores como los ratings, las críticas, o incluso los *box office* de las películas? La respuesta es sencilla; las cinemáticas y sus instrumentaciones parten desde el estudio objetivo, es decir, a partir del objeto en sí. Las cinemáticas sólo pueden retratar a la obra desde la obra misma, y no desde terceros elementos como críticas, calificaciones o presupuestos e ingresos en taquilla. Esto no quiere decir que dichos factores no sean relevantes, como efectivamente son. Incluso pueden ser cruzados, adyacentemente, contra los datos ob-



jetuales arrojados por los instrumentos cinemétricos en los que pretendemos centrarnos. Otra pregunta derivada de esto puede ser: ¿por qué no se agregan más elementos que describan la imagen? La respuesta es, también, simple; la razón primordial responde a la necesidad de no hacer exponencialmente exhaustiva y profunda la instrumentación cinemétrica, sino de presentar aquellas variables más representativas a la percepción de la película. Así, se advierte un sesgo discrecional selectivo sobre estas variables que permite acortar y hacer viables los procesos de estudio de este documento. Así pues, a continuación se hará la descripción fundamental de estas variables, y se profundizará sobre el color y sus instrumentaciones digitales cinemétricas.

## PERSPECTIVAS DIALÉCTICAS EN EL ANÁLISIS CINEMATográfico

El análisis de la imagen puede entenderse como una dicotomía, en la cual encontraremos dos metodologías subyacentes que según Zavala (2010) es posible clasificar como interpretativas e instrumentales:

El análisis interpretativo utiliza diversos métodos derivados del cine, y tiene como objetivo precisar la naturaleza estética y semiótica de la película, para lo cual desde esta perspectiva se estudian los componentes formales de la película ... Por su parte, el análisis instrumental tiene como objetivo utilizar las películas para fines específicos, para lo cual utiliza métodos de análisis externos a la teoría del cine. Su objetivo es determinar la efectividad de la película (en términos de producción, distribución y consumo), la utilidad (en términos prácticos) o el valor de la película (a partir del estudio de sus contenidos). (p. 65)

Entonces, el primer orden arrojará mecanismos que resulten en valores discretos o categóricos; mientras que, el segundo, se fundamentará en la calificación de las obras, dando como resultado descripciones de la misma (figura6):

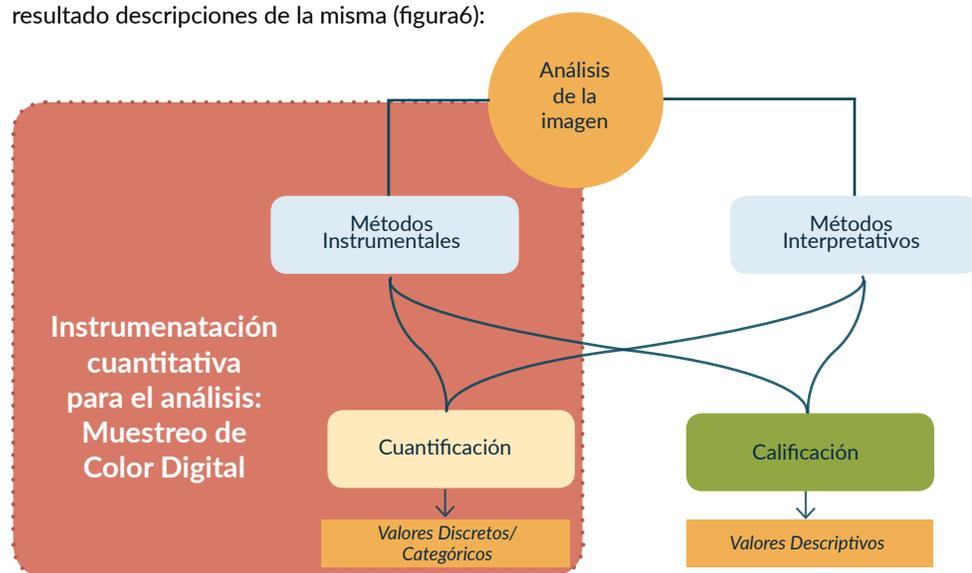
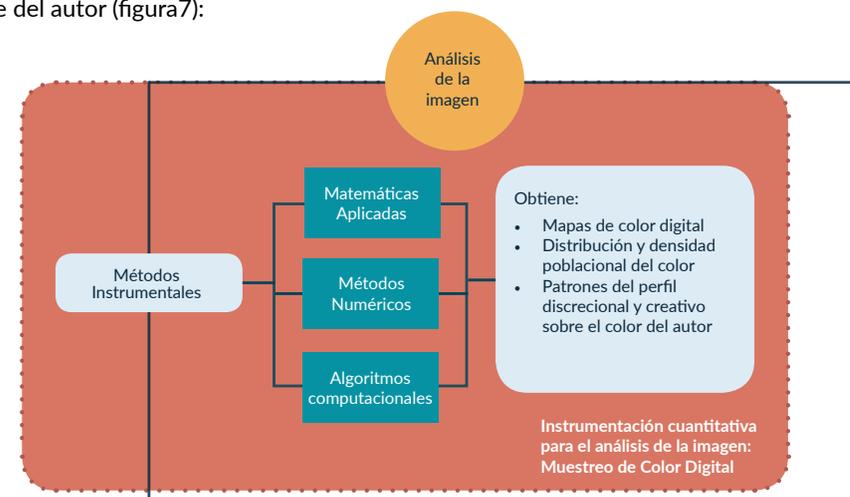


Fig. 6 - Diagrama sobre instrumentación cuantitativa y análisis de la imagen

## PERSPECTIVAS INSTRUMENTALES CUANTITATIVAS

Ahora bien, es en el sector relativo a la instrumentación discreta o categórica en donde se advierte el alcance de esta investigación. Si bien se reconoce la dialéctica entre la interpretación y la instrumentación, este documento ha de valerse, primordialmente, de disciplinas como matemáticas aplicadas, métodos numéricos, y algoritmos computacionales para alcanzar un objetivo tangible de datos representados por mapas de color digital, distribución y densidad poblacional del color, así como posibles patrones del perfil discrecional y creativo sobre el uso de color por parte del autor (figura7):



Cont. Diagrama sobre instrumentación cuantitativa y análisis de la imagen en métodos instrumentales

Esta segmentación responde, en gran medida, al uso de un perfil métrico que otorga, como se planteó previamente, los órdenes de disección, descomposición, simplificación y reconstrucción; todas estas etapas están basadas en valores discretos o categóricos. Así, entonces, se reconoce que en este perfil instrumental se acotarán los esfuerzos, y el marco teórico posterior, en torno a las variables generativas enlistadas previamente, profundizando y centrándose en el color o sus instrumentos digitales para el análisis de imagen.

## SUSTANCIA O TÉCNICA

En el campo de las variables generativas tenemos, en primer orden, a la sustancia o técnica, que responde a la clasificación o categorización de los elementos expresivos y técnicos utilizados para realizar imágenes. Esta variable responderá a unidades mínimas expresivas —retomando la división biplanar de Saussure y Hjelmslev (1971) que se muestra en la figura 8—, así como a materiales generadores plásticos, que pueden comprenderse como: 1. El objeto, donde se evalúa lo gráfico, lo visible, y 2. Su composición plástica por los materiales con los que está conformado:

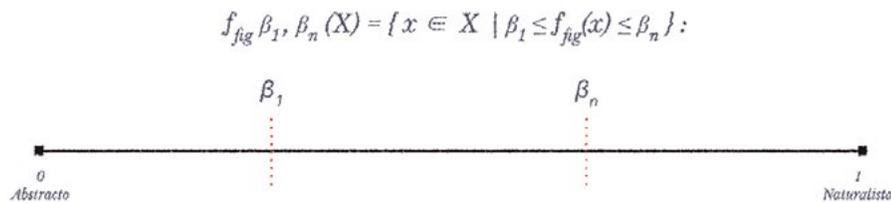


CONTENIDO				
EXPRESIÓN				
MAPA DE SUSTANCIAS DE LA OBRA QUE ACTÚAN SOBRE EL PLANO DE LA EXPRESIÓN				
Órdenes Técnicos	Materiales generadores plásticos	Unidad mínima expresiva	Equivalencias de nomenclatura en técnicas formales	CATEGORÍA SUSTANCIAL DE ANIMACIÓN
Orden superior técnico (grado de salida)	[Conjunto de Materiales]	UXN	CATEGORÍA	
Órdenes secundarios técnicos (subyacente)	[Conjunto de Materiales]	UXN	CATEGORÍA	
Orden primario técnico (grado inicial)	[Conjunto de Materiales]	UXN	CATEGORÍA	

Fig. 8 - Representación de tabla del modelo biplanar Hjemselev, con los órdenes compositivos del discurso o plano expresivo.

# FIGURACIÓN

En segundo orden se encuentra la función que describe la clasificación de figuración o forma. Ésta puede entenderse como un continuo categórico al cual se le establecen umbrales discretos para ordenar, por ejemplo, la abstracción de la figuración naturalista, desde lo hiperrealista hasta lo estilizado. Este razonamiento, que parte de Furniss (2017), y que integra la prototipación de los tipos cognitivos descritos ya por Eco (1997), tiene el potencial para aplicarse a las películas de animación, fundamentalmente sobre los personajes y/o sobre elementos clave que representen sustantivamente a la obra. En este sentido, y para la presente obra, se dejarán de lado elementos contextuales de la imagen como nubes, cielo, casas. No obstante, se advierte que esta función de clasificación y evaluación figurativa, se puede aplicar sobre dichos elementos, siempre y cuando formen parte del mismo orden semántico. Para unificar dicho orden han de observarse los criterios de evaluación de Ritchie (2007), que se describen en una función de evaluación de la figuración que puede ser expresada de la siguiente manera:



Conjunto discreto de valorización entre no figurativo y figurativo, donde:  
 f<sub>fig</sub> ... Función de evaluación sobre la figura de la imagen que arroja un número 0-1.  
 β ... Umbrales / criterios discretos (cualitativos / discretos) sobre la figura de la imagen.  
 X ... Obra evaluada por la función f<sub>fig</sub>.

Fig. 9 - Diagrama sobre escala de valor sobre función figurativa basado en Ritchie (2007)

Así pues, siguiendo con esta lógica, y para dar un ejemplo claro y concreto de la aplicación de esta función, véase a continuación la figura 10, donde se establece el objeto de interés, en particular un felino protagonista de dibujo animado, contra otras representaciones posibles, y se ordena cada uno de ellos sobre una escala numérica del 0 al 1 en el sentido *abstracción - naturalismo*, donde 0 será la representación mínima abstracta y 1 su homónima naturalista.

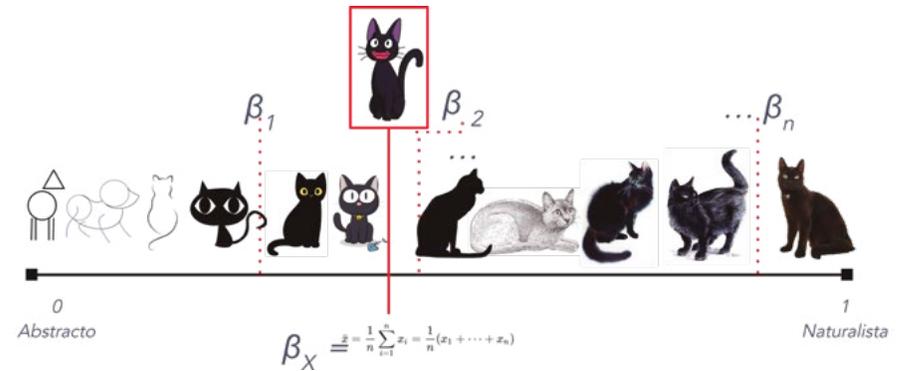


Fig. 10 - Diagrama sobre escala de valor sobre función figurativa ejemplificando la representación del personaje Jiji

# ACCIÓN

En tercer lugar aparece la acción o sentido, que se manifiesta narrativamente en intervalos discretos dentro de la película animada. Puede describirse como una función predicativa de un sustantivo o sujeto que, mediante acciones, busca un objeto de deseo. Este principio parte de la teoría de la narratología de Greimas (1966) y de la propia de Barthes (1977), y es retomada también en aplicación cinemétrica por los autores Burghardt, M., Kao, M., Wolff, C. (2006), que también consideran al color y sus métricas como un axioma relevante en la narración.

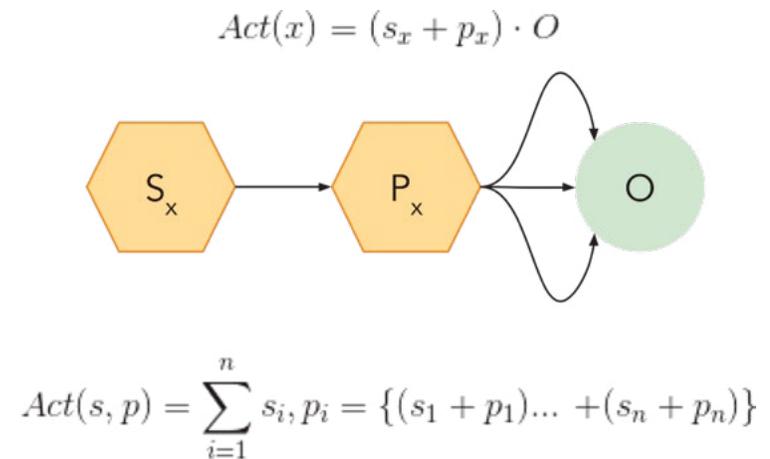


Fig. 11 -Diagrama sobre función actancial en sumatoria de sujeto y predicación en función de objeto de deseo

Como propuesta principal se proyecta un modelo de análisis híbrido (lógico-interpretativo) donde existe una función actancial para un personaje X, (protagónico) que adiciona su rol (valor dramático) como sujeto (S<sub>x</sub>) al valor de su predicación ( P<sub>x</sub> ) en función a un objeto de deseo ( O ) a alcanzar a lo largo de la narrativa (figura 11). Dicha función ha de emplazar al relato y la narración como la sumatoria de todos los actos, es decir, que el conjunto de acciones de un personaje puede comprenderse como la sumatoria univectorial de las funciones actanciales dado un rango temporal definido y finito (de inicio a fin diegético, para cada escena, cada plano, o cada acto dramático). Igualmente, las interacciones de los sujetos y predicaciones, tienen relevancia aditiva cuando se visualizan como un conjunto resultante de estados para un objeto de deseo identificado por el o los personajes protagonistas.

# COMPOSICIÓN

En cuarto orden está la composición de los planos, que categoriza e identifica la proximidad, ángulo y movimiento que sufren los sujetos respecto al emplazamiento de cámara o de composición gráfica en la imagen.

PROXIMIDAD Clasificación teórica	PROXIMIDAD Valor ( $P \in \mathbb{R}$ )	ÁNGULO Clasificación teórica	ÁNGULO Valor ( $A \in \mathbb{R}^3$ ) (x,y,z)	MOVIMIENTO Clasificación teórica	MOVIMIENTO Valor ( $M \in \mathbb{R}^2$ ) (x,y)
XCU / TS	> 1.0	Nivel / Horizonte / Frontal	(0°, 0°, 0°)	Paneo horizontal ( <i>pan</i> )	( $A_{xi} = 0; A_{yi} = A_{zi} * n, 0$ )
CU	1.0	Picado	(>45°, 0°, 0°)	Dolly / raveling horizontal	( $x_i = 0; y_i = x_i + n, 0$ )
MS	0.5 - 0.9	Contrapicado	(<-45°, 0°, 0°)	Pneo vertical ( <i>tilt</i> )	( $A_{xi} = 0; A_{yi} = A_{zi} * n$ )
AS	0.4 - 0.5	Holandés / <i>Canted</i>	(0°, 0°, <-45° ∨ >45°)	Doly / Travellingertical	(0, $y_i = 0; y_i = i + n$ )
FS	0.25 - 0.4	Trasero	(0°, 180°, 0°)	Zoom / Travelling in-out	( $x_i, y_i = P_i; x_i, y_i = P_i$ )
LS	0 - 0.25	3/4	(0°, 45°, 0°)		( $x_i = 0; x_i = x_i * n,$ $y_i = 0; y_i = y_i * n$ )
XLS	-> 0	Lateral	(0°, 90°, 0°)		

Fig 12 - Diagrama de tablas de categorización numérica sobre planos compositivos

Puede observarse que estas clasificaciones teóricas sobre la composición de la imagen tienen una equivalencia numérica o de función discreta que explica el mismo fenómeno (figura 12). Esto último se advierte al ser su propósito cuantificar, más que calificar. Puede entenderse, pues, como una escala numérica que representa, por ejemplo, la proporción del sujeto frente al área total del fotograma, o el ángulo de visión de la cámara expresada en tres coordenadas, e incluso como la variación de posición y ángulo ( $\Delta pos(x,y,z) | \Delta angle(x,y,z)$ ).

# TIEMPO

El siguiente orden corresponde al tiempo. Quizás esta sea la variable más sencilla de cuantificar al tener una magnitud más común, convencional y estándar. El tiempo en la imagen en movimiento y su distribución, ya previamente abordado por Tsivian (2009) y Baxter (2014), corresponde a la determinación del montaje del filme. Los planos que aparecen secuenciados en pantalla tienen, cada uno, una duración determinada y, en sumatoria, constituyen la totalidad de la extensión de la película. Lo anterior busca saber cómo está distribuida la duración de los planos de la película y conocer de un número  $n$  de secuencias lógicas o tomas, su representación proporcional del tiempo en pantalla. En la figura 13 puede verse un diagrama que muestra la sumatoria temporal de secuencias lógicas.

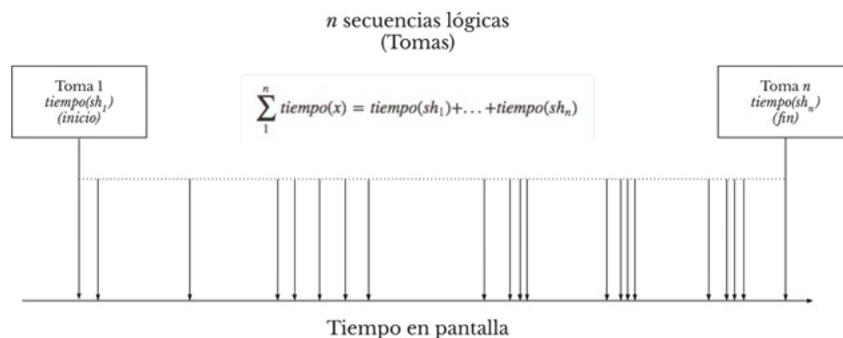


Fig 13 - Diagrama de sumatoria diégetica temporal sobre secuencias lógicas

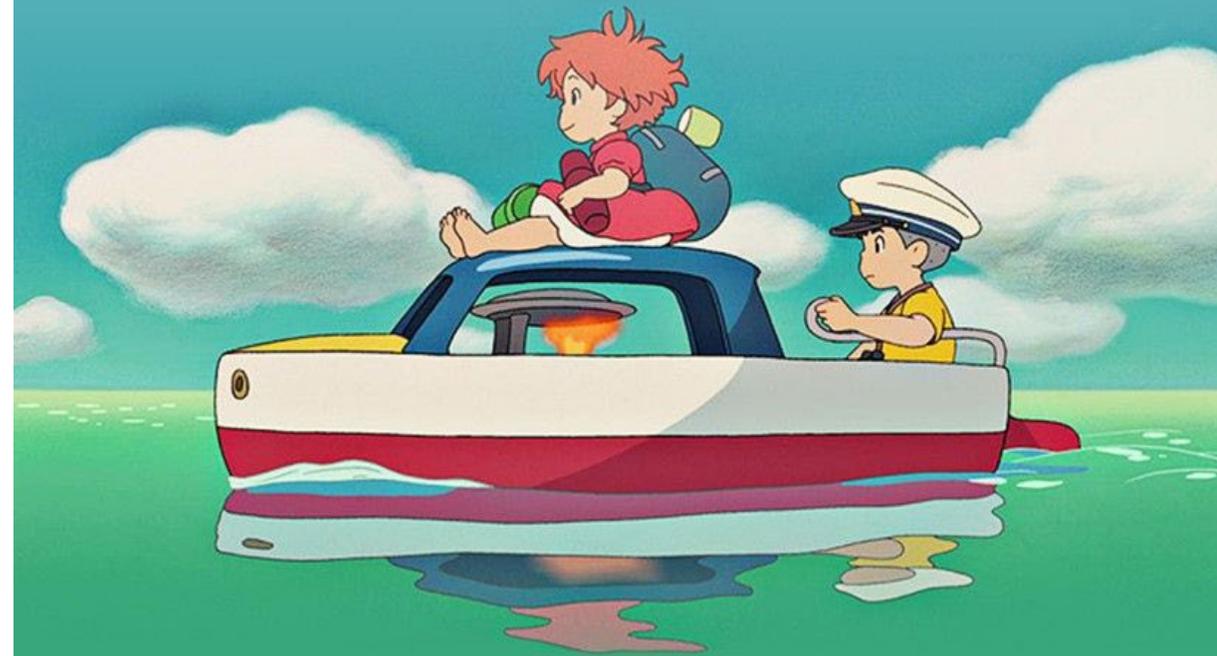
Es importante saber que una de las cinemáticas más fundamentales corresponde a la extracción de este elemento temporal, no importando si los planos son secuenciados por corte directo, por ocultamiento, por planos continuos o por transición. Al final, esta información puede ser integrada para conocer un estilo del montaje, ritmo y cadencia de la película.

Las variables descritas en este capítulo serán auxiliares y secundarias al estudio de la colorimetría, que será el elemento que concierne particularmente al objetivo académico de esta investigación. Es sobre el color que se ahondará en el siguiente capítulo, profundizando en los procedimientos cinemáticos y sus instrumentos digitales aplicados a las obras de Miyazaki.



# COLORIMETRÍA DIGITAL

# 2



# IMAGEN DIGITAL

Aunque sabemos que las imágenes pueden ser generadas por medio de diversos elementos materiales, en la actualidad la representación y presentación de éstas dentro de los distintos espacios de difusión (festivales de cine, proyecciones y/o exhibiciones a través de redes sociales, canales de video, televisión, etc.), se lleva a cabo utilizando un soporte en común para reproducir la obra: el video digital. Se trata, pues, de una de las instancias de último orden dentro del campo de la representación de imágenes en movimiento.

Para definir qué es el video digital, es preciso explicar ambos términos por separado. En primer lugar, video se puede definir como un sistema de grabación y reproducción de imágenes, que pueden estar, o no, acompañadas de sonidos sincrónicos. La palabra video tiene su raíz etimológica en el latín *video* (yo veo) y, como tal, esta definición puede extenderse hacia cualquier medio, tecnología o instrumento que permita:

1. Soportar o almacenar la representación de imágenes.
2. Reproducir o exhibir directa o indirectamente dichas imágenes de manera secuencial para generar la ilusión de movimiento.
3. Que el soporte pueda ser parcial o totalmente reproducible, modificable, editable y transferible.

Así pues, si consideramos, por ejemplo, un grupo de imágenes contenido en un soporte tecnológico de cinta magnética, la definición se cumple ya que, primero: la cinta contiene y facilita la representación de imágenes al codificarlas como señales magnéticas. Segundo: el soporte permite la reproducción de dichas señales mediante su transformación a impulsos secuenciales que serán interpretados por un reproductor de la cinta y posteriormente representados como señales visuales por un televisor. Y, tercero: el soporte magnético puede ser parcial y totalmente reproducible, modificable, editable y transferible hacia otros soportes de video.

Por su parte, el término digital proviene del latín *digitālis*, que se entiende como un adjetivo relativo a los dedos, definición que puede ser ampliada para aludir a los dígitos como números. En el contexto del video visto como un sistema, el término se refiere a una condición que permite codificar las imágenes y/o sonidos en representaciones de información generadas mediante el uso de señales discretas. A estas señales discretas y a esta codificación de representación de la información es a lo que se refiere, pues, la acción del cómputo, los cálculos transformacionales de información a señales discretas binarias.

Entonces, podemos decir que el video digital es un soporte de almacenaje y reproducción de imágenes y/o sonidos secuenciales que pueden ser editados, modificados y transferidos total o parcialmente, y que tienen como soporte principal medios de codificación computacional o de representaciones de señales discretas binarias. Así pues, bajo esta definición, el video digital tiene como particularidad que, para la codificación de la información de las imágenes y sonidos que lo conforman, se utilizan técnicas de representación de dicha información que se traducen como operaciones fundamentalmente lógicas a través de números discretos.

Pensemos en el video digital como un contenedor en el cual habitan flujos de información numérica —en última instancia discreta y binaria— que representan, entre otras cosas, información auditiva y visual. Estos flujos de información están codificados en un lenguaje acorde a la operatividad del medio digital, así que, como tal, lo que existe como imagen en el contenedor de video digital no es una imagen con materialidad sustancial plástica, sino la representación informática de ésta. Lo mismo ocurre con el sonido, pues lo que existe en lugar de éste son, en realidad, operaciones codificadas que reproducen frecuencias audibles. El estudio de este fenómeno y de los efectos de representatividad y comunicación es, sin duda, quehacer de las disciplinas semióticas. En el caso del presente trabajo, el objetivo de presentar estas definiciones consiste no tanto en adentrarse profundamente en el fenómeno de las representaciones y sus interpretaciones, sino en encontrar instrumentos para analizarlas cuantitativa y cualitativamente.

Las imágenes digitales son, en términos generales, transformaciones de información gráfica sustancial en información discreta, computada y binaria, en las que no importa cuáles son los orígenes de la primera fuente de la imagen. Para ilustrar este enunciado pensemos en el contexto de la disciplina de animación: un dibujo realizado sobre papel bond, la fotografía impresa de una marioneta o el recorte de cartón de un personaje son, en origen, representaciones plásticas, sustanciales y materiales; existen como información gráfica independientemente de un lenguaje digital, es decir, figuran en el mundo material, fuera del ordenador. Sin embargo, se puede hacer una transformación de esa información plástica hacia un flujo de datos que construirán una imagen digital, por ejemplo, el dibujo tradicional de animación puede escanearse o fotografiarse por medio de sensores electrónicos digitales que convertirán el soporte gráfico (papel, acetato o cualquiera que sea el material utilizado) en información numérica que representará a la imagen. Esta información numérica, en el caso particular de la transformación de imágenes, será proyectada en forma de la más elemental instancia visual: los *picture elements*, *pixels* o píxeles.

Un píxel<sup>1</sup>, entendido como la unidad mínima de superficie homogénea que construye a la imagen, será, pues, el elemento donde se guardará esta información en varios niveles. Los píxeles deberán entenderse no como el soporte de origen, sino como la nueva representación de la imagen, es decir, que en el video digital, y en cuanto al flujo de datos asociados a la imagen, el píxel es la unidad fundamental de representación de esta nueva información. Los píxeles, por su parte, tienen varias dimensiones<sup>2</sup> donde se puede representar esta información relativa a la imagen.

Partiendo de lo anterior, es conveniente definir algunos conceptos importantes para el entendimiento de los instrumentos de análisis que se abordarán más adelante:

- a) **Canales de representación de color.** Para un píxel, desde la manufactura física y hasta la representación virtual del mismo, se establecen tres canales de información numérica que controlarán la densidad de luminosidad asignada a tres colores primarios que son,

<sup>1</sup> Del inglés pixel, y este acrón. de pix, pl. coloq. de picture 'retrato, imagen', y element 'elemento'. (Real Academia Española, s.f.)

<sup>2</sup> Un píxel es una unidad bidimensional de representación, por lo que sus dimensiones corresponden a altura y anchura. El píxel también tiene una medida de manufactura o fabricación técnica, es decir, un par de dimensiones físicas elaboradas por el fabricante en función de la pantalla y la tecnología de la misma (por ejemplo LED). El píxel también tiene representaciones dimensionales virtuales de esa altura y esa anchura. Estas últimas serán las fundamentales para la presente tesis.

en la teoría aditiva del color y por sus nombre en inglés: *red* (rojo), *green* (verde) y *blue* (azul). Un píxel, pues, tiene tres canales principales (RGB) y cada canal se suma con los otros dos para reproducir colores del espectro visible de la luz (figura 14). Al ser aditivo se puede concluir que la ausencia simultánea de intensidad lumínica de los tres canales producirá la ausencia de representación de color (negro) y que la máxima totalidad lumínica simultánea de los tres canales producirá igualmente el no-color opuesto (blanco).

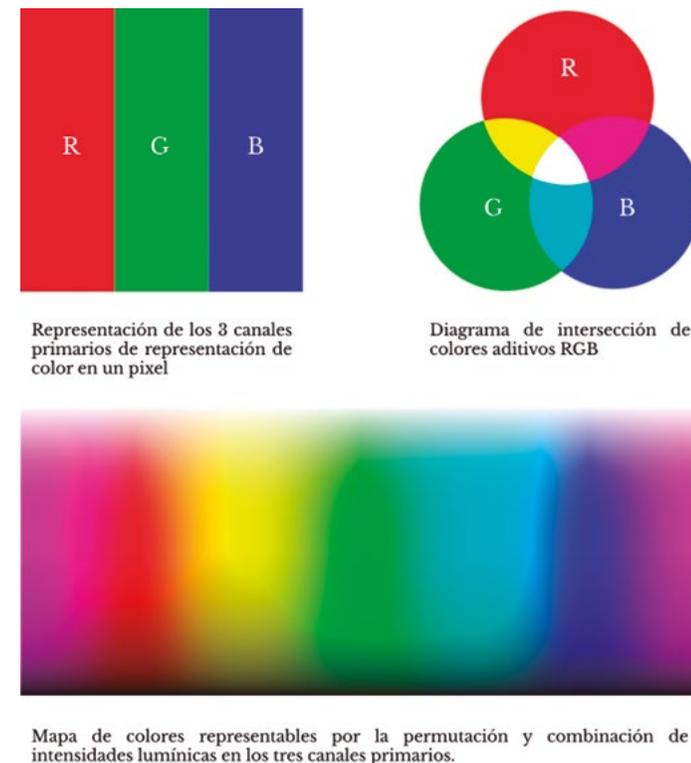


Fig 14 - Diagramas de representación de color en canales RGB y mapa de colores representables a 8 bits mediante los canales primarios

- b) **Relación de aspecto del píxel.** Corresponde a la división de anchura sobre altura de la dimensionalidad virtual total del píxel. Ésta puede estar expresada como la división de ambos factores, o como la reducción factorial mínima de ambos (figura 15).

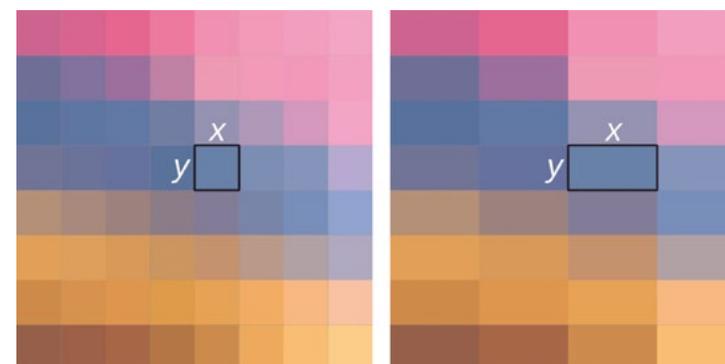


Fig 15 - Diagrama comparativo sobre aspecto de píxel (1:1 y 2:1)

- c) **Profundidad de color.** Es la capacidad máxima de cada canal para representar un valor numérico. Éste puede ser de 8, 16 o 32 bits por canal. Lo anterior se puede traducir en la cantidad de valores que cada canal (*R*, *G* y *B*) puede tomar. Para el caso de 8 bits será de 256 valores o, 2 a la 8ª. Así, puede verse que, a mayor profundidad de color, o más bits por canal, la imagen puede representarse a través de más valores, y por lo tanto de mejores gradientes (figura 16).



Fig 16 - Diagrama sobre visualización del espectro de colores representables a 8 bits y 16 bits por la combinación de colores. Intervención del diagrama PixelSquid

## EL COLOR Y SUS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DIGITAL

El color como efecto visible del espectro electromagnético es un fenómeno de particular interés en la producción cinematográfica. Así, también los procesos de manufactura, edición y composición del color resultan vitales, no solo en la realización, sino desde la concepción misma de la obra.

Es importante advertir que, en este texto, no se pretende dar una explicación o disertación amplia sobre los pigmentos, los soportes sustractivos o la física del color, sino más bien sobre cómo opera éste en los espacios informáticos o digitales. Así pues, el color digital se refiere y delimita las técnicas representativas que ilustran la imagen mediante su brillo, matiz y saturación a través de medios informáticos, y para cualesquiera que sean sus programas o algoritmos de gestión (software). Partiendo de lo anterior, es propósito de este documento referirnos y ahondar en cómo se organiza, documenta y extrae el color para su posterior aplicación cinematográfica.



## ESPACIOS DE COLOR

Uno de los primeros conceptos que ha de comprenderse es el de espacio de color. Para ello se debe partir de que el color se imprime en imagen digital, y de que ésta es sólo el resultado de la codificación binaria de información del color que se desea representar mediante tres canales unitarios: rojo, verde y azul. Así, mediante la operación aditiva de estos matices, se puede lograr representar todos los matices secundarios y terciarios del círculo cromático o, lo que es lo mismo, de los grados de la longitud de onda de la luz visible en el espectro electromagnético<sup>3</sup> (figura 17):

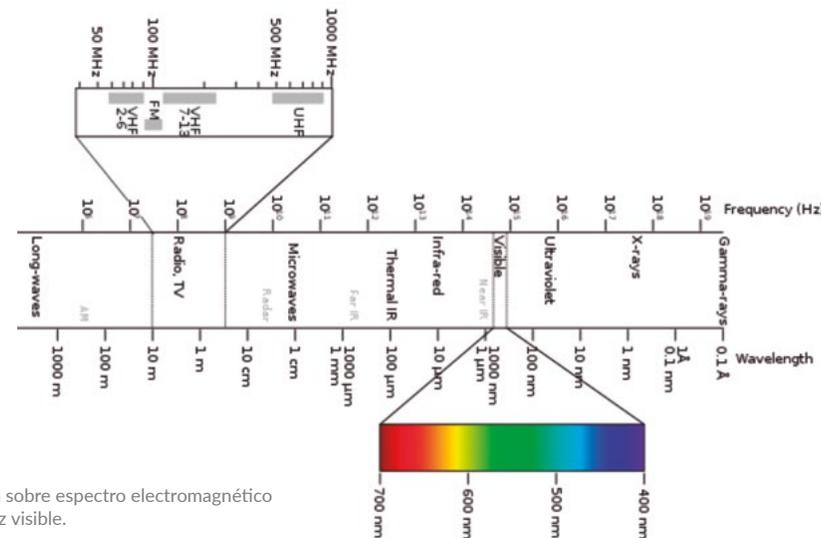


Fig 17 - Diagrama sobre espectro electromagnético y su sección de luz visible.

En este espectro se puede notar que la luz visible, es decir, los colores que podemos percibir, sólo se encuentran dentro de una pequeña franja de frecuencias que oscila entre 400 y 790 THz, y entre sólo 380 a 750 nanómetros (nm) en cuanto a su longitud de onda. También que comienza por encima de los infrarrojos, con el matiz rojo, y abarca hasta debajo de los ultravioletas, terminando en el violeta.

Es curioso y debe notarse que, por mencionar un ejemplo, los tonos rosas no se ven directamente en este espectro —el mismo fenómeno ocurre si se trata de buscar en un arcoíris—. Esto no debe interpretarse como que este color no existe en la física, sino más bien a una particularidad de sensibilidad del ojo. Un ojo humano promedio posee una sensibilidad máxima alrededor de los 555 nm, en la región verde del espectro visible. En la persona promedio, el rango de percepción del espectro visible va desde los 390 nm a los 750 nm, aunque algunas personas pueden percibir regiones desde 380 nm hasta 780 nm. La Dra. Esther Martín García (2018) explica que el color con una longitud de onda más corta que podemos ver es el violeta; las longitudes de onda menores que el violeta, por debajo de los 400 nanómetros aproximadamente, se conocen como radiación ultravioleta. De igual forma, la longitud de onda más larga que apreciamos a simple vista es el rojo. Por encima del rojo, a partir de los 750 nanómetros aproximadamente, comienza el infrarrojo, que también es invisible para nuestros ojos. El espectro, sin embargo, no contiene de forma lineal todos los colores que el ojo y el cerebro humano pueden percibir: tanto el blanco, como el café, el rosa o el magenta, por ejemplo, no se encuentran ordenados

<sup>3</sup> Incluyendo aquellos que no son visibles en el orden del mismo espectro electromagnético, y la combinación de los últimos grados, por ejemplo el rosa, que surge como gradiente del rojo y violeta.



en él. La razón por la que el rosa no está presente en el arcoíris es que éste muestra los colores en orden, del rojo al violeta, así como sucede en el rango de la luz visible del espectro electromagnético. En la descomposición refractaria y su orden lineal, no hay lugar para que el rojo y el violeta se encuentren y se combinen, pues se hallan extremos.

Siguiendo la idea anterior tenemos que los colores pueden ser o bien monocromáticos o policromáticos. Los primeros tienen una única longitud de onda y, en contraparte, los policromáticos están formados por una combinación surgida de los colores monocromáticos, es decir, agrupan varias longitudes de onda. Cuando se experimenta, por ejemplo, la refracción en una gota de agua, o se utiliza un prisma para separar las longitudes de onda provenientes de luz blanca, los únicos colores que podemos ver son los monocromáticos: rojo, naranja, amarillo, verde, añil, azul y violeta. Es decir, siete longitudes de onda monocromáticas. En la figura 18 puede verse la relación entre su longitud de onda expresada en nanómetros (nm) y su intervalo de frecuencia en terahertz (THz):

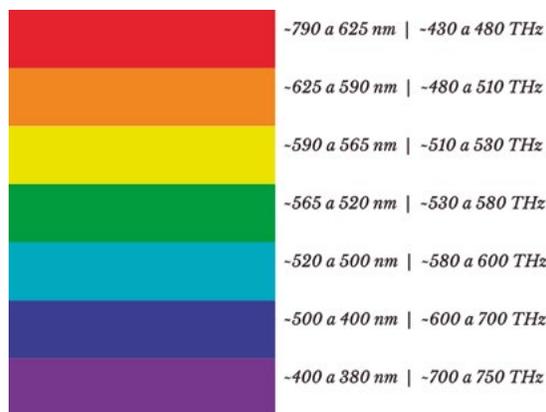


Fig 18 - Diagrama sobre longitudes de onda y frecuencias relativas a los colores visibles del espectro electromagnético.

Como puede observarse, estas expresiones monocromáticas no contienen a los colores policromáticos como el café. Tampoco se perciben, por ejemplo, el blanco, rosa o magenta, pues, éstas expresiones de color se consiguen gracias a la superposición de varias longitudes de onda, es decir, por combinación de estas longitudes; es el caso del rosa, que surge como el gradiente entre rojo y violeta, o el blanco como la combinación de todas las expresiones monocromáticas.

En el siguiente diagrama (figura 19) se colocan algunas combinaciones en coordenadas polares a 30° de separación entre los distintos matices:

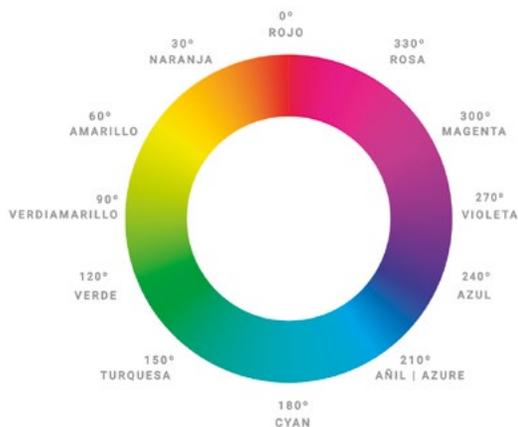


Fig 19 - Diagrama sobre rueda cromática en coordenadas polares

En el caso de la imagen digital, computacionalmente, este espectro se puede representar a través de tres canales RGB —Red, Green & Blue— mediante la combinación de valores y grados de intensidad de encendido y apagado que se depositan en unidades elementales de la imagen o píxeles.

Para el ordenamiento computacional, estos canales poseen una profundidad de bits —o de pedazos binarios de información— que pueden soportar, siendo éstas profundidades, por ejemplo, de 8, 16 o 32 bits por canal. Para comprender este concepto, es necesario pensar en la capacidad combinatoria y de memoria que cada canal puede recibir. Esto es fácil de hacer si se realiza el siguiente ejercicio de analogía: pensemos por un momento que cada canal es como un contenedor físico, un cajón en donde se puede guardar un número finito de elementos. Al hablar de la profundidad de bits que posee cada canal, lo que estamos expresando es la capacidad de cada canal para guardar este número de elementos. Así, en el plano digital, los elementos serán los bits, siendo un bit la unidad mínima binaria de información, es decir, o es cero, o es uno. Por lo anterior podemos asegurar que un bit sólo podrá tener dos valores (0 o 1), o lo que es lo mismo: 2 a la potencia 1, que resulta 2, es igual a 1 bit.

Si comprendemos esto, entonces, al decir que, por ejemplo, el canal R (rojo) tiene 8 bits, estaremos diciendo que dicho canal puede tener hasta 2 a la potencia 8, lo que resulta en 256 valores. Entonces, si se expresa que la imagen tiene una profundidad de bits de 8 bits por canal, sabremos que cada uno de los tres canales tiene 256 valores posibles. Ahora cabrá preguntarse ¿por qué es importante la capacidad de profundidad en los bits para entender el color digital? Pues bien, la profundidad describe un límite de representación del color. Esto puede verse en el siguiente diagrama (figura 20), en el que se comparan los grises posibles a generar con distintas profundidades de bit:

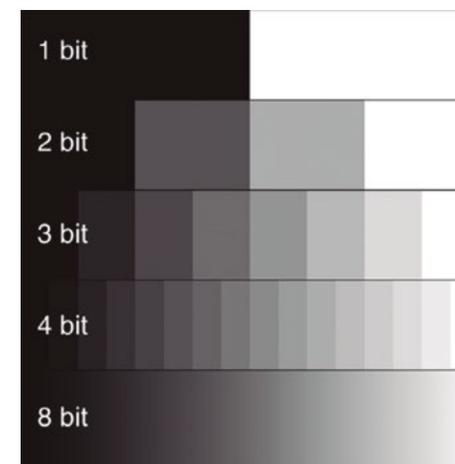


Fig 20 - Rampas de escalas de grises de 1 bit a 8 bits. Talley J Lambert, 2014.

Como puede observarse, a mayor profundidad de bits aumenta la capacidad de representar gradientes más suaves, es decir, de tener una mayor capacidad combinatoria de matices, lo que resulta en una mayor cantidad de colores posibles de representar. Por ejemplo, con 8 bits sólo pueden hacerse hasta  $256^3$  colores, es decir, 256 intensidades de encendido para el canal rojo, 256 para el verde y otras 256 para el azul, mismas que, al combinarse, resultan en sacar el cubo RGB de colores representables de dicha base. Con 8 bits por canal en la imagen digital, se pueden obtener poco más de 16.7 millones de colores ( $256 \times 256 \times 256 = 256^3$  - doscientos



cincuenta y seis al cubo). Si se realiza la operación con más bits, entonces se entenderá que esta cantidad llega a los miles de millones o trillones de colores. Es lógico pensar, entonces, que el modelo visual que conforma este espacio raíz del color digital —el modelo RGB— sea un cubo (figura 21):

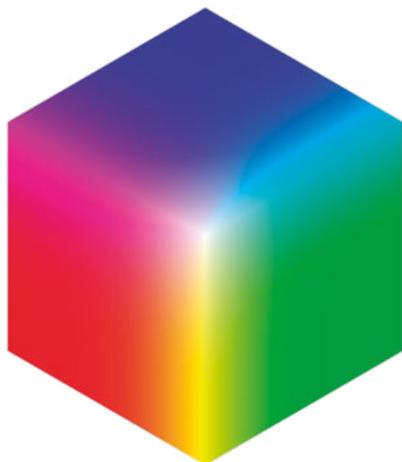


Fig. 21 - Modelo tridimensional del cubo de RGB en vista isométrica, Eignes Werk, 2009.

Ahora bien, hemos descrito cómo es que el color digital toma forma mediante los canales primarios de la operación binaria, pero también es importante saber que este espacio no es el único que se emplea para representar y organizar los matices o tonos. Existen otras variantes, incluso para el RGB<sup>4</sup>, que se determinan por el fabricante de la informática (hardware).

Todo esto debe distinguirse del modo sustractivo de color que, al igual que en la imagen digital, puede representar al color para su salida de impresión (CMYK, por sus siglas en inglés para *cyan, magenta, yellow & key*), donde se calcula qué tintas o pigmentos necesitan ser aplicados, de modo que la luz reflejada desde el sustrato y a través de estas tintas produzcan un color deseado. En este espacio, que sólo se define para no generar confusión, se parte de un lienzo —por ejemplo una hoja en blanco— y se va sustrayendo este no-color base para crear una imagen. En el caso de CMYK, las tintas color cian, magenta, amarillo y negra son aplicadas al lienzo, dejando en mayor brillo al blanco, matiz generalmente original del lienzo.

También se reconocen espacios especializados para la televisión o el video estándar como el YIQ, o los modelos de sub-muestreo como el YUV, el YPbPr o xvYCC, sin embargo ninguno de estos serán adecuados para explicar las mediciones de color desde la imagen en movimiento.

Por otra parte, el modelo de representación de los canales digitales de color HSV (por sus siglas en inglés para *hue, saturation, value*), también conocido como HSB (*hue, saturation, brightness*) es usualmente utilizado por los artistas porque está más relacionado al modo natural de pensar el color en términos de matiz y saturación, en vez de adicionar o sustraer del lienzo. El espacio HSV es una transformación cónica del espacio RGB, y sus componentes y colorimetría están ligados naturalmente al mismo RGB, al ser éste el modelo fundamental de los píxeles. Este modelo es uno de los que se abordarán para la explicación del muestreo y colorimetría del corpus de investigación del presente documento.

4 Por ejemplo . sRGB, Adobe RGB, ProPhoto RGB, scRGB, y CIE RGB.



Fig. 22 - Modelo HSV representada por software de edición rasterizada de imagen (Photoshop)

Como puede observarse en la figura 22, este espacio es una representación muy similar del abanico de luz visible del espectro electromagnético. En este caso los cromas o matices se establecen en grados circulares. Esta rueda, que representa a la H (*hue*) o matiz, va de los 0° a los 360°; iniciando en 0° o rojo, 120° o verde y 240° o azul. Puede notarse que resulta más natural encontrar y leer una configuración de color deseado —con respecto al cubo RGB— por construirse ésta sobre una escala simple de pasos de color, de los rojos a los violetas. No obstante, esta rueda debe acompañarse de un gradiente (en el caso de la imagen demostrativa, un gradiente triangular) que posicione los otros dos ejes restantes: S (*saturation*) o saturación, y V (*value*) valor, o brillo B (*brightness*). De este modo, el triángulo y la rueda pueden entenderse como un espacio igualmente tridimensional que conforma una cónica donde se representan los tres ejes (figura 23):

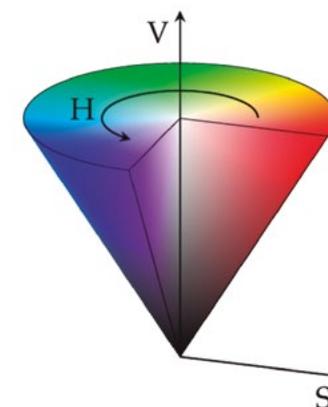


Fig. 23 - Modelo cónico del espacio HSV - Torbjørn T. (2017)

Adicionalmente, el espacio HSL (*hue, saturation, lightness/luminance*), también conocido como HSI —usando *intensity* en lugar de *lightness/luminance*— es un espacio muy similar al HSV, con la diferencia fundamental de que se escalan los brillos o luminancias, permitiendo medios grises orientados al blanco, o colores desaturados con una mayor escala (figura 24).



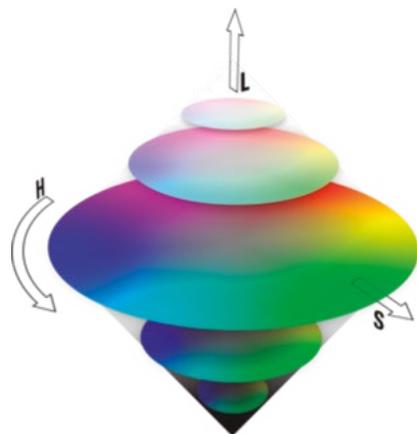


Fig. 24 - Modelo cónico del espacio HSL / HSi - Falomir Z. (2011)

Ambos modelos resultan de una comprensión más natural para los quehaceres de creación discrecional en las artes y el diseño, pues se refieren a un uso más orientado a la elección primaria del matiz: si, por ejemplo, se desea trabajar con pigmentos ocres, rojizos o verdosos (por mencionar algunos) en primera opción, puede pasarse posteriormente al ajuste de su saturación, concentración de color y brillo. Contrasta con este orden de pensamiento y elección creativa operar en un modelo que exija calcular el orden de intensidades para cada canal independiente, por ejemplo: el valor expresado en RGB = 8, 146, 250 equivale a un azul cielo, pero partiendo de la lectura de estos tres números será muy complicado para el artista saber el código *a priori*. En cambio este mismo tono expresado en HSV (205, 96%, 50%) es más sencillo de vislumbrar a través de la representación en la rueda cromática. Lo anterior se leería como el matiz en el grado 205 (es decir, entre un cian y un añil), saturado al 96% y con 50% de brillo.

En resumen, en el quehacer interpretativo, donde se insertan las elecciones y juicio discrecional que forman parte del proceso creativo, particularmente la elección de colores a utilizar en una obra, resulta más ágil pensar con este segundo modelo. Por esta razón ha sido elegido, pues no sólo explica de forma técnica su composición y espacio tridimensional, sino la colorimetría aplicada *a posteriori* sobre obras ya construidas.

## EXTRACCIÓN Y MINERÍA DEL COLOR DIGITAL

En el terreno del arte cinematográfico, el color comunica y resalta discursos. Bien manejado puede establecer atmósferas psicológicas o emocionales de los personajes, de su historia y, asimismo, reflejar un estilo o género estilístico propio del autor. El uso de color, pues, puede presumirse como un aspecto generativo que retrata una huella muy visible sobre el corazón de la obra cinematográfica.

Ahora bien, siendo éste un elemento con tal relevancia, es natural cuestionar: i) cómo se diseñan los esquemas de color en la producción de obras de animación y ii) cómo se miden a posteriori estos esquemas de color sobre obras existentes.

Esta tesis se centrará más en contestar esta segunda cuestión, puesto que la primera es relativa al quehacer creativo y cognitivo de cada autor, y resultaría por demás una tarea ajena al reconocimiento de métodos disecionales sobre esta variable generativa. Siguiendo esta lógica, a continuación se abordarán algunos métodos que pueden servir para obtener la colorimetría<sup>5</sup> de la imagen animada. Por último, y antes de entrar en materia, es importante no perder de vista que, fuera de este documento, existen otros métodos apreciativos e instrumentales que recopilan el efecto perceptual, el efecto emocional o psicológico de color; mismos que se advierten ajenos al objetivo exploratorio de esta tesis.

Así pues, en cuanto a la medición del color de la imagen, podemos enunciar algunos métodos de clasificación y categorización como:

- Agrupación. Mejor conocida por su clase formal en inglés: *clustering*. Este procedimiento consiste en encontrar métodos que permitan agrupar colores perceptualmente cercanos en *clusters* o conjuntos, y simplificar la cantidad de colores que contiene una imagen. Uno de esos métodos, que se propone para abordar para el corpus de esta tesis, es el agrupamiento por K promedios o *K-Means Clustering* (MacQueen, 1967).

Este método se aplica sobre imágenes digitales. Su algoritmo, explicado de forma simple, consiste en:

- Elegir un valor discreto para K, que defina el número de grupos o conjuntos que se van a simplificar desde la imagen. Por ejemplo, si K es igual a 1, este método agrupará los colores a sólo un color representativo de ella. Si K fuese igual a 3, se obtendrán tres conjuntos de color.
- Establecer el número K de puntos de partida (centroide) con una posición aleatoria en la imagen, mismos que serán los grupos iniciales o *clusters*.
- Medir la distancia euclidiana de los valores de color de cada uno de los píxeles en la imagen respecto a cada *cluster*.
- De acuerdo a la medición de cada píxel, agregarlo a su *cluster* más cercano.
- Calcular el promedio de cada *cluster*, para reubicar su centro (paso ii) con el fin de reducir la variación entre las distancias de cada píxel. Esto se itera hasta que la variación del *cluster* no cambie.



Fig. 25 - Mathias Bernhard, aplicación de K-Means Clustering, 2012

<sup>5</sup> Es la disciplina que busca desarrollar métodos para la cuantificación de la percepción del color, así como de la medición del mismo. Este término se extenderá, en este documento, hacia el marco disciplinar que permite instrumentar la medición de color para la imagen en movimiento.

En la imagen previa (Bernhard, 2012), (figura 25) podemos ver un caso de agrupación por K promedios en la que K posee un valor igual a 4. En este ejemplo, se reconocen cuatro grupos de colores en la imagen, a simple vista; sin embargo el objetivo de implementar este agrupamiento en un algoritmo digital autónomo, es que éste pueda determinar lo que a simple vista nos es reconocible. Aquí es importante señalar lo que ya sabemos sobre este método: *K-Means Clustering* nos otorga la cantidad de grupos de color que han sido determinados por el analista a través de la elección discrecional del valor de K. Por lo que una buena pregunta a hacerse es ¿cómo saber cuál es el mejor valor de K? Para responder esto es importante graficar la variación que sufre la agrupación por la ejecución del algoritmo frente a distintos valores de K:

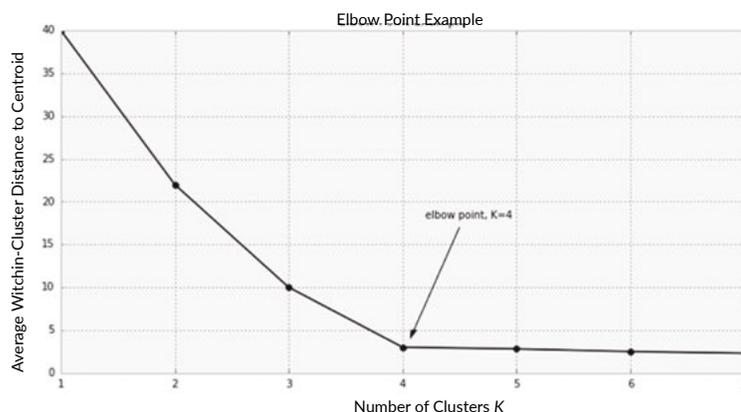


Fig 26 - Gráfica de ejemplificación sobre punto óptimo de cizura para K

Como puede apreciarse en la gráfica anterior (figura 26), la variación del promedio dentro de cada *cluster* respecto al centroide, va disminuyendo a medida que K se incrementa, pero se reconoce que a partir de K con un valor igual a 4, la variación entre K igual a 5, 6 y 7 es ínfima y tiende a ser cercana a cero. Por esta razón este punto de inflexión (*elbow point*) se reconoce como el valor más óptimo para K; es decir, es el valor con mejor resultado de agrupamiento sin que se sobreaglutinen los datos. Lo anterior no quiere decir que el uso de una K más baja sea menos propicio, sino que, con un valor menor para K, obtendremos una agrupación con mayor grado de promediación entre los colores de la imagen; esto, no obstante, nos permitiría reducir la cantidad de colores que contiene la imagen que a 8 bits por canal asciende a un potencial de más de 16 millones de valores posibles. Un valor que igualmente es útil para simplificar el conocimiento de color sobre la imagen y que para todos los casos en muestra sería un parámetro uniforme.

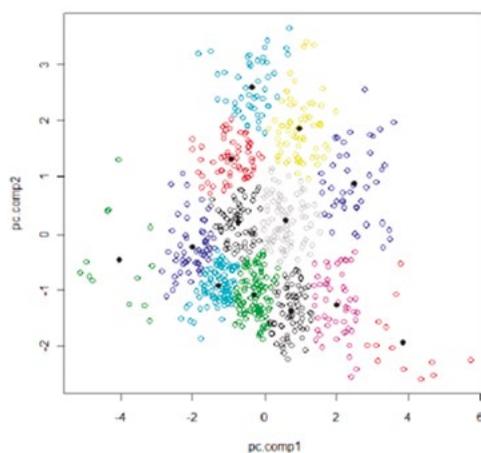


Fig. 27 - Graficación de muestras y posterior agrupación por K-Means Clustering (KMC) por Leifer

- b) Muestreo. Otro método, con una naturaleza más exhaustiva, pero menos eficiente, es la obtención de muestras por sectores representativos de la imagen. Esto, dicho en otros términos, consiste en obtener fragmentos de la imagen y clasificar el color que se recibe. Puede hacerse sin necesidad de ejecutar un algoritmo de clasificación autónoma, (aunque también se podría programar), utilizando selectores de color digital en programas de edición de imagen<sup>6</sup>, o en alguno similar que permita la visualización del color en al menos 8 bits por canal. También se pueden recopilar muestras por sectores de interés para el analista. Como muestra tenemos la siguiente imagen (figura 28):

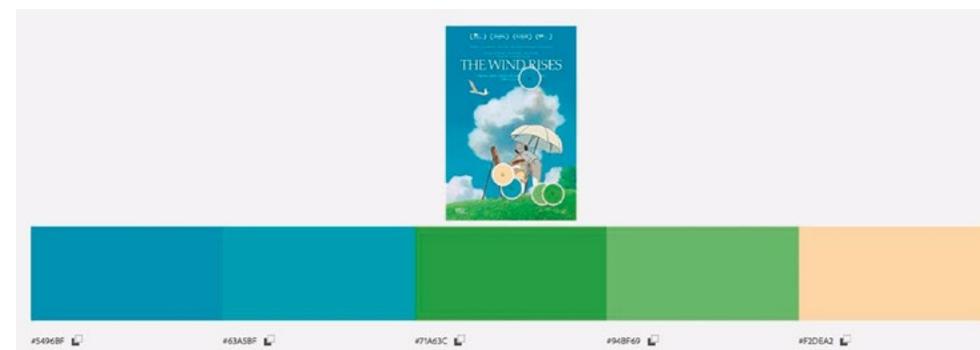


Fig. 28 - Muestreo de color con Adobe Color sobre el poster de The Wind Rises, Hayao Miyazaki

Los softwares de edición de imagen y de análisis como ImageJ, Adobe Color<sup>7</sup> o iMJ<sup>8</sup> pueden, igualmente, ayudar en esta tarea. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el color obtenido es discrecional (a menos de realizarlo de manera aleatoria), y que es necesario tener como parámetro la obtención de un número finito y delimitado de muestras para todos los fotogramas que se analicen, así como una uniformidad de criterios de interés que guíe la discrecionalidad de la selección de los colores dominantes en la imagen. Por ejemplo, sin utilizar un medio digital para el análisis, se pueden comparar una serie de fotogramas selectos frente a una guía de color impresa en un estándar CMYK con equivalencias en espacio digital RGB, HSV/HSB o HSL. Sin duda, esta tarea manual de comparación resultaría más que exhaustiva. Por ello, se propone que, para el muestreo, se diseccionen los colores en píxeles por su representación digital para una serie finita de fotogramas.

Un ejemplo de esto es el método de ordenamiento de píxeles mostrado por Shiffman (2016), donde se emplean muestreos de todos los píxeles contenidos en una imagen y se ordenan de acuerdo a su valor en matiz (*hue*), saturación (*saturation*) o por su valor o brillo (*value/rightness*). Así, para una imagen similar a la utilizada anteriormente, por medio de los *clusters* o agrupaciones de color, se obtiene el siguiente resultado (figura 29):

<sup>6</sup> Por ejemplo Adobe Photoshop, Illustrator, After Effects, Harmony.

<sup>7</sup> Véase la herramienta web Adobe Color: <https://color.adobe.com/es/create/image>

<sup>8</sup> Véase la herramienta web iMJ de Whalen (2016): <http://www.zachwhalen.net/pg/imj/>





Fig. 29 - Daniel Shiffman (2016), The Coding Train. Javascript transcription: Chuck England. Código para Processing o P5.js

En este caso pueden apreciarse dos estados de la misma imagen: la de la izquierda o imagen original, que no ha sufrido ningún procesamiento de ordenamiento, y la de la derecha, donde los mismos píxeles de la imagen original han sido ordenados de manera secuencial por su matiz. Así, puede apreciarse claramente que una porción de la imagen, cercana a la mitad, consiste en píxeles orientados hacia el verde en su balance de matiz, mientras que la otra mitad en tonos análogos a cálidos, ocre y dorados. Sin duda es posible hacer esto a simple vista, pero no así medir con precisión las dominancias de los matices. A simple vista es difícil saber la proporción de balance entre estos dos segmentos del espectro de color.

Estos modelos pueden ser expresados a través de representaciones 2D y 3D, como los diagramas que se muestran a continuación, ejemplificando a través de herramientas hipermedia que permiten la extracción y visualización de los colores de una imagen. Una de estas herramientas, que se encuentra pública y accesible para la obtención de colores representativos de una imagen, es Adobe Color.



FIG. 30 - Muestreo de color con Adobe Color sobre una imagen web de Totoro, Hayao Miyazaki

Esta herramienta web permite al usuario ingresar una imagen deseada y obtener, entre otras funciones, los colores dominantes de dicha imagen. Adobe Color lo expresa como la extracción de un tema (figura 30). Una limitante identificada, es que no es posible analizar de forma secuencial imágenes en movimiento, es decir, aquellas provenientes de fotogramas secuenciales. Existen otras herramientas web, como iMJ de Zach Whalen (2016), en la cual se deben subir individualmente las secuencias en imagen rasterizada (hasta 9999 fotogramas), para ejecutar tres operaciones (basadas en jQuery, Bootstrap, Glyphicon, Tinycolor.js, Super Fast Blur y Color Thief), a saber, secuenciación de imágenes en barras de color, montaje, o diagrama planar. Puede verse un ejemplo en la figura 31:

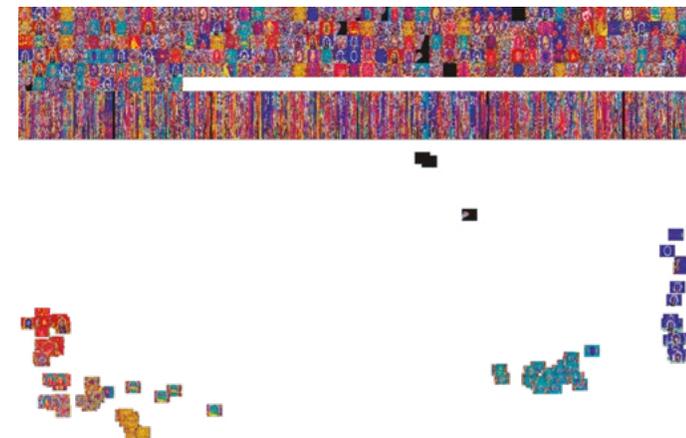


Fig. 31 - Diagrama de colores extraídos por iMJ de Zach Whalen (2016)

Sobre dichas herramientas hipermedia, que ya funcionan en la web de manera pública, se reconoce que es posible ofrecer no sólo la extracción de colores dominantes o representativos en tiempo real desde la imagen en movimiento, sino su visualización en mapas bidimensionales o tridimensionales para poder documentar la huella digital de color de las obras cinematográficas, en particular interés, desde la animación.

Cabe, ahora, preguntarse, ¿por qué se propone aplicar métodos de naturaleza digital para agrupar o muestrear los colores perceptuales y dominantes de una imagen?, ¿por qué no hacerlo a mano o de forma referencial utilizando, por ejemplo, un Pantone o una guía de color física representativa? La respuesta es simple: hacerlo a través de un método digital permite agilizar la tarea de clasificación y ahorrar tiempo. Además de posibilitar un resultado numérico (cuantitativo) inherente al cálculo de la clasificación.

Hay que considerar que la agrupación de colores debe hacerse por intervalos de la obra cinematográfica que sean discretos. Por ejemplo, si el intervalo de análisis establecido fuera de un fotograma cada segundo, para una obra de duración de 10 minutos la tarea manual de agrupar o muestrear colores de forma analógica o no digital ascendería a procesar 600 fotogramas; algo que para un analista que pretende comparar obras resulta exhaustivo y poco práctico en términos de tiempos de ejecución de la tarea analítica. De igual modo, los métodos referenciales así de exhaustivos y que dependen de la interpretación visual del lector-intérprete, pueden caer fácilmente en errores de clasificación.

## COLORES REPRESENTATIVOS Y COLORES DOMINANTES

Es importante saber que estos modelos cuantitativos, en los que se recuperan o extraen datos de color sobre imágenes, nos permiten responder al menos dos cuestionamientos sobre la compositiva cromática de la imagen, primero, ¿cuáles son los colores representativos de la imagen? y, segundo, ¿cuál o cuáles son los colores dominantes?

Puede parecer que ambas preguntas se refieren a lo mismo, pero existe una sutil diferencia entre los colores representativos y los colores dominantes. Los primeros, son aquellos colores que agrupan el contenido visual, pictórico, inherente a la naturaleza y comunicación de la imagen.



Fig. 32 - Fondo (Background) en pintura para la película, My Neighbor Totoro (1988, Hayao Miyazaki)

Por ejemplo, en la imagen previa (figura 32) podemos ver, de inmediato, que los colores que agrupan o representan la composición de los elementos pictóricos expresados en ella, serán cuatro:

azul (cielo), blanco (nubes), amarillo (flores) y verde (follaje). Todos ellos, sin duda, cuentan con variaciones: no todos los azules, blancos, amarillos o verdes son iguales en matiz; tienen diferencias pequeñas o mínimas, pero se mantienen en el mismo orden de grados en el círculo cromático, es decir, pueden desviarse algunos grados, pero no lo suficiente (más de 30°) para ser considerados como otro matiz o tono distinto. Lo mismo ocurre con sus saturaciones o su brillo, algunos tonos podrán ser más o menos intensos, pero permanecen dentro de un rango que no oscila entre porcentajes grandes para poder ser considerados del mismo tono. Todo lo anterior, se puede expresar en términos del algoritmo de agrupación por K promedios (KMC), donde podríamos decir que con  $K=4$  se obtienen los 4 grupos, segmentos o colores representativos de la imagen (figura 33).



Fig. 33 - Aplicación de KMC con  $K=4$

Por no dejarlo pasar, puede hacerse un contraste con un valor de  $K > 4$  —un orden de *clusters* mayor a los grupos notablemente representativos— por ejemplo  $K=5$ , que es la configuración por defecto de Adobe Color. En este caso (figura 34) se obtienen igualmente estos matices, aunque distintos en brillo o la elección del centroide (es decir, por la construcción misma de la herramienta, se permite ajustar discrecionalmente el punto de selección). Podrá entonces verse que tener un quinto centro o grupo resulta innecesario en este caso, pues ese color “extra” se puede agrupar en el orden de otro que ya está representado; recordemos el comportamiento del punto de inflexión (*elbow point*) que se explicó previamente sobre este algoritmo.

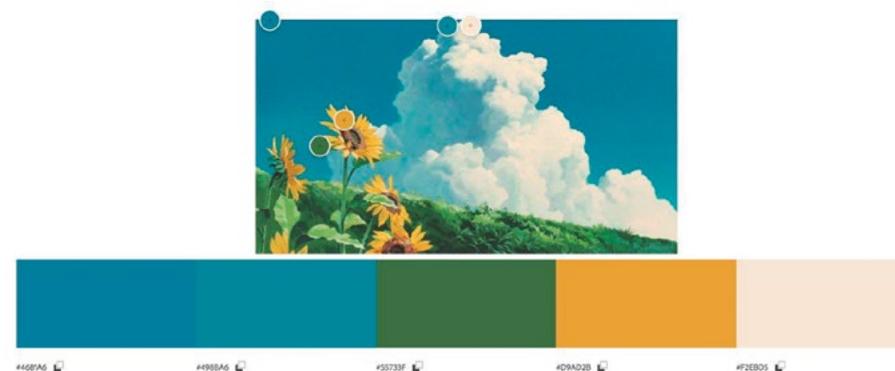


Fig. 34 - Extracción de colores en Adobe Color, con 5 grupos de muestra

Por lo tanto, podemos decir que los colores representativos de la imagen de ejemplo son cuatro, y este término se referirá a aquellos matices o tonos que son irreductibles en la configuración de elementos gráficos compositivos de la imagen. Es decir, sólo podríamos reducir la cantidad de colores representativos eliminando elementos pictóricos; si, en el ejemplo previo, se quitan las flores, entonces el amarillo/ocre desaparecería como un color representativo; lo mismo si se elimina la nube del fondo.

En cambio, en lo que se refiere a los colores dominantes y bajo el mismo ejemplo, donde los colores representativos son 4, la pregunta a formular es: ¿cuál de todos ellos predomina en la imagen?, o bien, ¿cuál de estos matices tiene mayor preponderancia en la cantidad de píxeles (*px*) que ocupa en la imagen? La respuesta arrojará la referencia al color dominante o perceptualmente preponderante de la imagen. Una manera de resolver esto consiste en calcular la densidad de ocupación que tiene cada agrupación en la imagen, y para ello es necesario describir las áreas que ocupa cada *cluster*. También puede utilizarse el algoritmo KMC reducido a un solo cluster, es decir con  $K=1$  (figura 35).



Procesamiento de Blur Gaussiano, 0px, 5px, 30px, 120px y 1000px



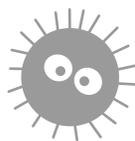
Procesamiento por KMC con  $K=1$

Fig. 35 - Diagrama de procesamiento por difusión contra KMC

Para demostrar esto, en el ejemplo previo se ha probado mezclar los colores mediante un procesamiento de Blur Gaussiano, donde se puede observar que el resultado máximo es un gradiente azulado-verdoso, con tendencia al azul pero con pérdida del brillo/valor de la imagen; lo cual se acerca a un único promedio. Por lo que si se compara contra la simplificación máxima de *clusters*, es decir con  $K=1$ , el tono dominante resulta ser el azul. Esto hace sentido, pues a simple vista puede verse que este tono es el que se utiliza mayormente, el que ocupa mayor área dentro de la imagen, aún cuando existen más colores representativos. El color dominante es, entonces, el color que perceptualmente ataca el sentido visual del espectador. En el caso de la imagen previa lo vemos claramente expresado en un gran espacio abierto a cielo claro.

Ambas formas de considerar la extracción de color nos acercan, pues, a una reducción del conocimiento/información contenida en la imagen. Esto es importante de recalcar. Debe saberse que la imagen, per se, es la máxima expresión de la obra, mientras que el color es la fuente más fidedigna y primigenia para poder extraer sus métricas. Sin embargo, al contener millones de colores potenciales y, ya expresados en píxeles, unos miles o decenas de miles efectivamente utilizados, no resulta conveniente la expresión, comparativa o análisis sin el procesamiento o reducción de la misma. Como hemos visto, encontrar el punto mínimo de inflexión para saber sus grupos representativos, reduce esa información a sólo una fracción que es manejable, comparable y sobre todo representativa de la obra. Igualmente, saber la dominancia inmediata, sobre todo para imágenes en movimiento, nos hablará de la perceptibilidad de tono frente a fotogramas animados.

## METODOLOGÍAS DE VISUALIZACIÓN DE COLORIMETRÍA



Así pues, aclarado esto y para vislumbrar de forma práctica lo explicado anteriormente, se propone aplicar este método a imágenes digitales en espacio de color digital RGB, en 8 bits por canal, con una simplificación cercana a  $K=1$ . También hacer una comparación por muestreo y promediación.

En primer lugar, es permisible un espacio lineal que simplemente presente las muestras o agrupaciones extraídas, donde cada color obtenido se presente de manera unidireccional, unidimensional (1D):

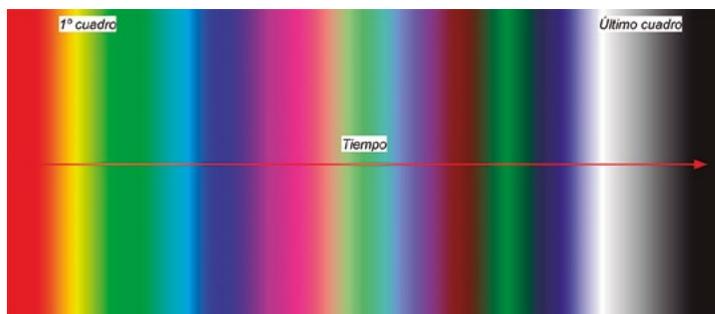


Fig. 36 - Mapa unidireccional 2D de visualización de los clusters obtenidos desde un video de control.

En el diagrama anterior (figura 36) se presenta un mapa direccional bidimensional de visualización de los *clusters* o agrupaciones extraídas desde un video de control, en el que se muestran los colores primarios y otras gamas básicas secundarias. Este mapa expresa una lectura lineal unidireccional de izquierda a derecha, donde el color rojo fue presentado en el primer fotograma y, subsecuentemente, el amarillo, verde, cyan, azul, etc. Este mapeo es muy sencillo de seguir e incluso de utilizar para una simplificación que permita a cualquier lector entender el concepto de medición de color. Dicho mapeo se utilizará más adelante para poder expresar la selectividad de color de forma ordenada respecto a un fotograma inicial y un fotograma  $n$  o final.

Otra manera de expresar los colores utilizados o medidos se puede ofrecer a través de un mapa igualmente bidimensional, donde se emplace al espectro del espacio HSV en dos sub-mapas: uno que presente las muestras en su correspondiente lugar espacial en *Hue/Saturation* (matiz contra saturación) y otro en *Hue/Value* (matiz contra valor). Esto presenta no una ordenación secuencial del tiempo en el que fueron extraídos, sino del lugar en el espacio completo de HSV de dichas muestras que se extraen de un video determinado. Obsérvese que se requieren dos comparativas para expresarlo como dos mapas bidimensionales (figura 37).



Fig. 37 - Diagramas de mapeo de color bidimensional (ordenadas al color capturado, y absisas al tiempo en fotogramas muestreados)



Segundo mapa, mapa de muestreo cartesiano del espacio HSV



Este acomodo de información es complementario pero independiente del mapa de color bidimensional expresado anteriormente, pues puede ser legible para dirimir cómo se pueblan los matices contra su saturación y valor en un objeto en análisis.

Este mismo mapa puede convertirse en su expresión de coordenadas polares, donde la similitud contra la rueda cromática ya se hace visible y se pueden relacionar los grados del matiz, más allá de una lectura horizontal y vertical (figura 38):



Fig. 38 - Mapa de muestreo cartesiano del espacio HSV (H vs S n H vs V). Muestra los puntos pormuestreo por KMC con K=1

A pesar de su gran utilidad, dichos mapas tienen la limitante de expresar un espacio tridimensional, natural por contener tres componentes (H, S y V), en sólo dos coordenadas. Por ello es pertinente convertir este muestreo a una visualización tridimensional, sea en RGB cúbica o HSV cónica (figura 39):

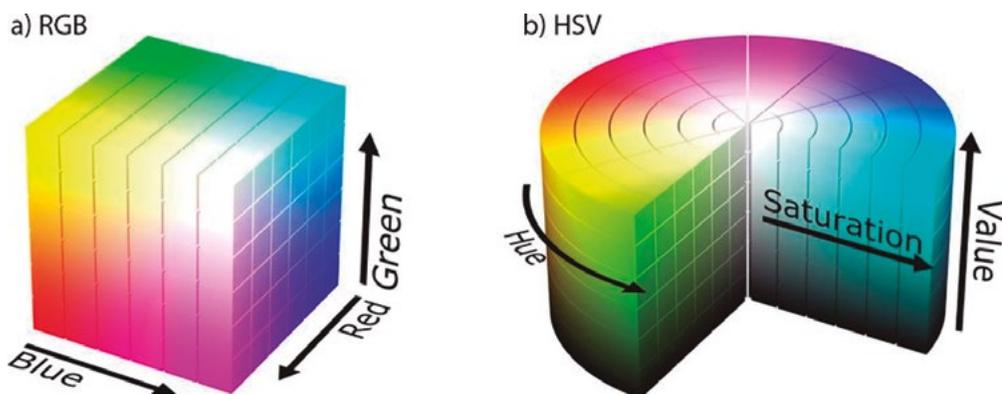


Fig. 39 - Popov, Vencislav & Ostarek, Markus & Tenison, Caitlin. (2018). Practices and pitfalls in inferring neural representations. NeuroImage. 174. 10.1016/j.neuroimage.2018.03.041.

En este sistema se puede visualizar, a través de la conversión del espacio de color RGB (cúbico) hacia un espacio de color HSV | HSB (*Hue, Saturation & Value | Brightness*), un mapa digital de 3 dimensiones (X,Y,Z) (cónico), con las siguientes resoluciones de equivalencias:

$$X = D \times \frac{\sin(H\pi)}{180} \quad Y = T - V \quad Z = D \times \frac{\cos(H\pi)}{180}$$

Donde:

- I. X, Y y Z son números que representan los valores de posición en el espacio de coordenadas.
- II. H es, para cada caso de la muestra, el número de grados correspondiente al matiz del color del espectro de luz visible, de 0° a 360°, iniciando en 0° o rojo, 120° o verde y 240° o azul.<sup>9</sup>
- III. S y V son, para cada caso de la muestra, los números que representan a la saturación y el valor del color respectivamente. Estos valores pueden ir de 0 a 100.
- IV. T es el número absoluto que representa la altura definida para el cono que, para contener todos los números posibles representables por (V), (T), entonces deberá ser 100.
- V. D, o diámetro es el número que representa el diámetro del cono HSV en función de la saturación (S) menos el valor máximo que define la altura del cono (max) y el valor o brillo (V) obtenido para caso de la muestra. Dado que en el espacio HSV del color, la saturación y valor no son necesariamente excluyentes uno de otro, se puede calcular una exclusión entre (S) y (V) que ajuste el diámetro en función de la saturación a 0:

$$d = f(s) = (s - \max - v) \begin{cases} 0, & f(s) = 0 \\ v \text{ mod } s, & f(s) < 0 \end{cases}$$

Este modelo de visualización es relevante por la simplificación del espacio tridimensional, así como para acercar el conocimiento del color a través del círculo cromático tradicional. Es decir, con este modelo, como ya se ha expresado anteriormente, nos es posible establecer en primer instancia el matiz, el grado de color que se observa en el análisis.

De acuerdo al círculo cromático del espectro electromagnético que representa la luz visible y perceptible por el ojo humano, el parámetro H del modelo HSV | HSB define el tono o matiz que se está obteniendo. En segundo lugar, la saturación o S nos determina el grado de pureza del matiz frente a su complementario, es decir, que en adición con su color complementario tiende a perder saturación (S) hacia el centro del círculo cromático. En la escala presentada previamente 0% expone un valor de color poco saturado mientras que 100% un valor altamente saturado. Por último el valor o brillo (V | B) nos indica qué tan intenso es ese color en luminosidad, donde un valor de 0% es poco brillante o negro, y 100% altamente brillante donde su matiz y saturación se expresan íntegramente.

Para ejemplificar la construcción de dicho espacio tridimensional se observa, en el siguiente diagrama (figura 40), una cónica sólida donde sus vértices diagonales toman un color lineal de acuerdo al grado del círculo cromático:

<sup>9</sup> Por mencionar solamente los casos representativos de los colores primarios en RGB.





Fig. 40 - Dos vistas de la cónica tridimensional del espacio HSV, donde solo se renderiza el hue o matiz para toda la transformación senoidal y cosenoidal de los grados cromáticos.

Esta cónica ilustra el espacio deseado para mapear o diseccionar los colores muestreados de, por ejemplo, una serie de videos digitales, películas o animaciones para el caso concreto de esta investigación. De modo que, al representar una muestra en este espacio tridimensional, se obtienen poblaciones de color que habitan los tres ejes mencionados: HSV.

En los diagramas siguientes (figura 41), se ponen en comparación dos largometrajes: *The Castle of Cagliostro* (1979) y *Spirited Away* (2001) con una agrupación  $K = 1$  cada 90 segundos:

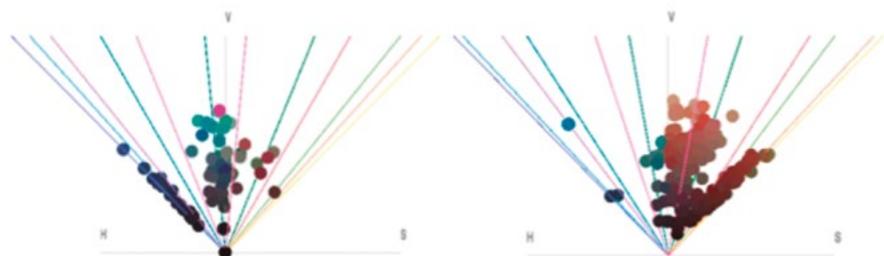


Fig. 41 - Muestras de extracción de colores dominantes por KMC para *The Castle of Cagliostro* (1979) - izq. y *Spirited Away* (2001) - der. Con una agrupación  $K = 1$  cada 90 segundos

Igualmente se muestra un diagrama (figura 42) para comprender la traducción de estas cónicas sobre uno de los ejemplos ya vistos. Aquí puede observarse la cónica tridimensional sobre un fondo de la película *My Neighbor Totoro* (1988):

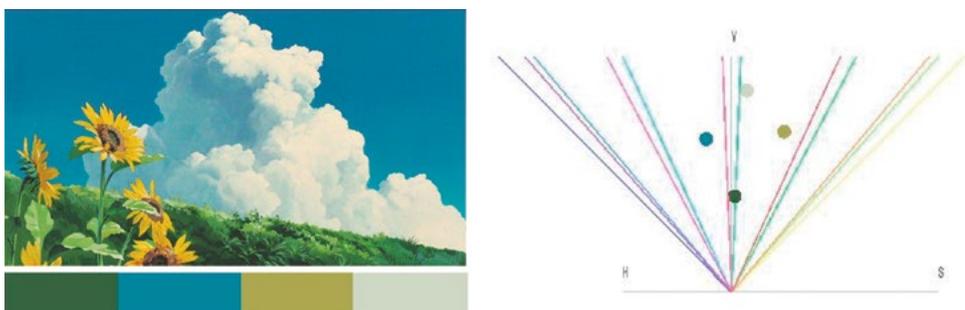


Fig. 42 - Cónica KMC,  $K=4$  sobre fondo (Background) en pintura para la película, *My Neighbor Totoro* (1988, Hayao Miyazaki)

Nótese que el espacio cónico no se transforma, sino que recibe en mapeo cada muestra obtenida por KMC y la asocia a la posición de los ejes HSV que le corresponde. Este mapeo permitirá, entonces, poder comparar la agrupación y densidad de las muestras en dicho espacio, lo que se traduce como un instrumento para analizar el manejo global del color en una obra.

Ahora bien, ha de recordarse que esta instrumentación es de orden y naturaleza digital, pues se computa, como se ha explicado, cada cálculo de distribución espacial de color. Por lo tanto, es importante acotar que estos procedimientos se pueden aplicar a copias digitales de las obras del corpus. Como ejemplo se podrán observar comparativamente estos mapas en el espacio de color correspondiente, primordialmente en HSV, para así poder atribuir metodológicamente repeticiones o patrones observacionales (figura 43):

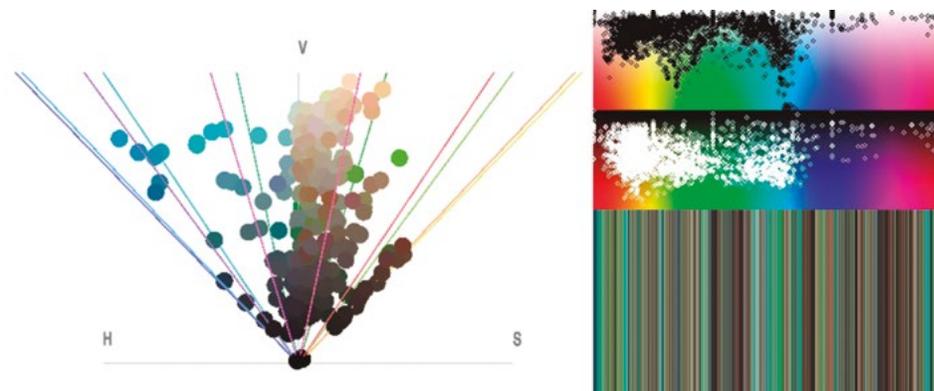


Fig. 43 - Diagrama comparativa entre cónica 3D y mapas planos, donde cada y cada esfera de la cónica contra cada punto blanco / negro es un muestreo de KMC





ESTUDIO DE CASOS:  
OBRAS DE LARGOMETRAJE  
DEL DIR. HAYAO MIYAZAKI

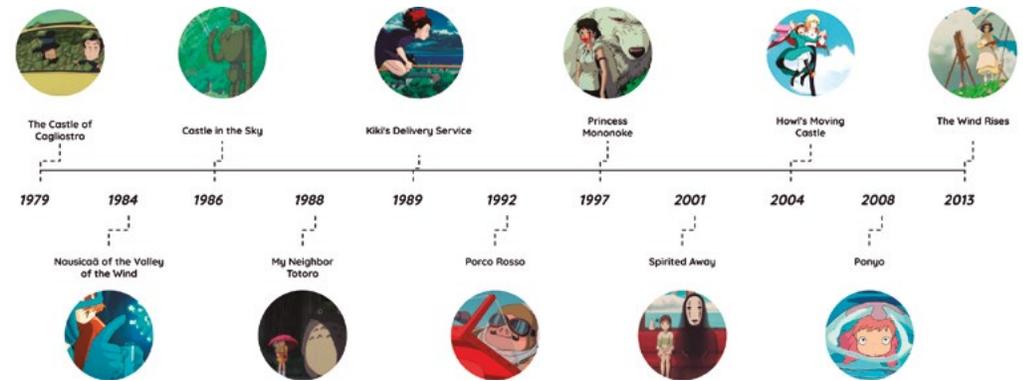


Fig. 44 - Diagrama simple de línea de tiempo sobre la filmografía del Dir. Miyazaki

En este capítulo se presentará información sobre cada uno de los filmes del corpus, abarcando aspectos que van desde su construcción semántico-narrativa, hasta datos sustanciales de la producción de las películas. Estas referencias aportan un contexto importante para la comprensión de lo que el director Miyazaki ha ilustrado y producido en sus obras a lo largo de treinta y cuatro años.

En primer lugar se abordará el resumen narrativo de cada uno de los filmes. Esto se justifica y es pertinente, pues la comprensión de las tramas, acciones y fundamentos argumentales de las películas permite reconocer los elementos semánticos que aparecen en cada una de ellas —por ejemplo, se podrá distinguir cuando una película habla de piratas y de travesías en la mar—. Para el presente estudio es de suma importancia poder diferenciar y vislumbrar tanto la diversidad como las constantes semánticas de cada trabajo del director nipón. Estos resúmenes permitirán al lector que ha tenido poca o nula exposición a las obras, comprender sus configuraciones de significado. Como se verá en los siguientes párrafos, cada resumen semántico-narrativo derivará en un análisis estructurado mediante la extracción de las palabras más frecuentemente utilizadas en los diálogos del filme en cuestión, lo que permitirá tener un marco de datos cuantitativos para integrar su relevancia con el uso del color.

En segundo lugar, este capítulo explora datos formales de la producción de las películas animadas que abarcan desde su personal y talento asociado a la generación de imágenes, como los gruesos financieros y evaluaciones o *ratings* de cada filme. Esta información es importante, pertinente y puede ser cruzada contra las interpretaciones de colorimetría para poder ver —aunque en menor medida que con el uso de la semántica y de manera auxiliar— la relevancia de sus participantes y los alcances del valor económico de la producción cinematográfica.

Por último, se pasará a la exposición de resultados de colorimetría, ya aplicado el análisis al corpus a partir de las metodologías discutidas con anterioridad.

# RESUMEN SEMÁNTICO- NARRATIVO DE LAS PELÍCULAS Y ELEMENTOS CONTEXTUALES DE LA IMAGEN PROTAGÓNICA

Para poder ofrecer un mejor contexto y un marco conceptual que permita hacer más legible la conexión del color con respecto a los temas y tonos narrativos de las películas de Miyazaki, es importante presentar sus resúmenes narrativos, o sus tramas, así como una interpretación sobre los campos semánticos que rodean a la imagen protagónica. Se advierte que esta sección resulta importante, aun cuando pareciera un compendio de sinopsis, pues es necesario dar al lector un marco amplio de conocimiento sobre los filmes, su contexto interpretativo y la semántica que se circunscribe por sus diálogos.

## THE CASTLE OF CAGLIOSTRO (1979)



Fotograma del filme The Castle of Cagliostro (1979) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 100 minutos

### Principado de Cagliostro

La historia ocurre en 1968, en un lugar ficticio, el Principado de Cagliostro. El ladrón Arsène Lupin III, Daisuke Jigen y Goemon están huyendo de la ley en un Fiat 500 después de robar el casino de Mónaco, sólo para descubrir que el botín es falso. Los billetes sustraídos resultan ser falsificaciones de muy alta calidad, y los ladrones presumen que podría tratarse de las legendarias imitaciones que han sacudido económicamente y de forma constante a la región. Tiempo atrás, cuando Lupin comenzaba su oficio de ladrón, casi es asesinado al buscar, precisamente,

el origen de estas falsificaciones legendarias. Y ahora es él, nuevamente, quien decide que es momento de buscar, una vez más, el origen de los billetes. Junto a Jigen, se dirige, pues, a encontrar la supuesta fuente de las falsificaciones, el Principado de Cagliostro.

Poco después de llegar al principado, rescatan a una joven vestida de novia que huye desesperada de un coche lleno de hombres. Lupin corre en su auxilio, pero queda inconsciente tras caer por un acantilado. Más tarde se descubre que se trata de Clarisse, la princesa de Cagliostro, comprometida para casarse con el Conde de Cagliostro, gobernante del país. El Conde quiere recuperar un antiguo tesoro de la familia Cagliostro, y para ello necesita el anillo de la princesa.

### El misterio

Lupin se da cuenta de que necesitará más ayuda cuando es atacado por un grupo de asesinos de élite que sirven al Conde, entonces llama a Goemon Ishikawa XIII y le da aviso sobre el paradero del inspector Koichi Zenigata, quien por mucho tiempo ha sido su enemigo. Paralelamente Lupin encuentra a su antigua amante, Mine Fujiko, haciéndose pasar por dama de honor de Clarisse. Durante una fiesta y usando a Zenigata como una distracción, Lupin hace su camino hacia la torre donde se encuentra Clarisse, le devuelve su anillo, y le promete ayudarla a escapar. Sin embargo, el Conde llega poco después con sus asesinos y Lupin es enviado a los calabozos del castillo.

### El escape

El anillo resulta ser falso, un anzuelo dejado por Lupin. Enfurecido, el Conde lo refunde en los sótanos, que están llenos de los cuerpos de espías que trataron de aprender los secretos de Cagliostro y las falsificaciones. Mientras está recluido, Lupin se encuentra con el inspector Zenigata, quien había sido arrojado ahí por accidente. Los dos forman un pacto, de mala gana, para ayudarse a escapar. Usando dos escafandras autónomas, dejadas por los soldados de élite, lo consiguen.

Su huida les lleva a encontrar las máquinas de impresión de las famosas falsificaciones; Lupin y Zenigata finalmente descubren el origen del dinero. Zenigata se empeña en encontrar pruebas, pero Lupin le advierte que es preciso escapar primero, por lo que prenden fuego al dinero y a las imprentas como distracción y roban la aeronave del Conde. Sin embargo, cuando intentan rescatar a Clarisse, Lupin es herido de gravedad. La princesa ofrece su anillo a cambio de la vida de Lupin y, aunque el Conde acepta, se dispone a traicionarlos. A pesar de ello Fujiko, con sus ágiles acciones, consigue abrir una vía de escape para ella, Lupin, y Zenigata.

### Lupin III y Clarisse descubren la herencia de Cagliostro.

A pesar de todo, la boda parece ir según lo planeado, con una Clarisse sometida y sedada. Sin embargo, Lupin interrumpe la ceremonia en la forma de un robot. Cuando el Conde llama a sus guardias, Lupin se las arregla para hacerse con Clarisse y ambos anillos. Lupin y Clarisse huyen del Conde en una persecución que termina en la parte superior de la torre de reloj del castillo. Al final, el Conde consigue los anillos, tras tirar al agua a Lupin y Clarisse. Sin embargo, cuando el Conde trata de introducir las sortijas en la fachada de la torre, siguiendo las instrucciones de Lupin, y para su sorpresa, es aplastado por las manecillas del reloj. Los mecanismos de éste revelan, entonces, el tesoro de Cagliostro. En ese momento el Castillo se desploma, pues actuaba como una presa que retenía las aguas del lago. Lupin y Clarisse, que han caído ilesos en el agua, ven las ruinas esplendorosas semi sumergidas: el legado que el Castillo de Cagliostro guardaba en su función de represa. Finalmente Lupin y sus amigos se despiden de Clarisse, y ahora es ella

quien gobierna Cagliostro. Zenigata los persigue de nuevo y Fujiko se adelanta con las placas de impresión para el dinero falsificado.

En el caso del Castillo de Cagliostro, la semántica general de la historia puede resumirse en algunas palabras clave. Como se ha visto en el compendio narrativo de la película, esta es una historia fundamentada en la persecución, el misterio y la aventura. Es relevante tener una vista semántica global al utilizar el recuento de los términos más repetidos en los diálogos. Las palabras: *anillos, dinero, ladrón, conde, policía, castillo*, aunadas a los nombres de los personajes: *Lupin, Clarisse, Zenigata, Fujiko*, aparecen con mucha frecuencia. Puede observarse lo anterior a través de la siguiente imagen que despliega, en una silueta de Lupin III, las palabras utilizadas en los diálogos (figura 46). En el diagrama puede notarse que las palabras más frecuentes tienen un mayor tamaño y peso.

Lo anterior indica una intención clara del director por acentuar la semántica del argumento narrativo mediante los diálogos. Es decir, el argumento nos promete una historia de persecución en la que un ladrón incansable resulta, al final, un héroe. Así, las palabras utilizadas en los diálogos tales como *ladrón, dinero, escape y policía* nos adentran en este campo.

Semánticamente, en esta película se retratan ambientes que son consistentes con este argumento y que plasman de una manera adecuada a los elementos que resultan contextuales, por ejemplo los interiores del castillo, las habitaciones y la parafernalia del principado. En el caso del ladrón y sus quehaceres, aparecen representaciones de armas, coches, máquinas y dinero. Todos estos son elementos contextuales que acompañan a la imagen protagónica de los personajes de Miyazaki y, en este caso particular, de Lupin como protagonista.



Fig. 46 -Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español -1979 - The Castle of Cagliostro.

## NAUSICAÄ OF THE VALLEY OF THE WIND (1984)



Fotograma del filme Nausicaä Of The Valley Of The Wind (1984) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 117 minutos

*La princesa que amaba los insectos.  
Mil años han pasado desde el colapso de la civilización industrializada.  
Una selva tóxica ahora se extiende, amenazando la supervivencia  
de los últimos seres de la raza humana.  
-Narrador*

### Nausicaä explora el bosque del Mar de Decadencia

Mil años han pasado desde los Siete Días de Fuego, una guerra apocalíptica que destruyó la civilización humana y la mayor parte del ecosistema original de la Tierra. La humanidad apenas sobrevive en asentamientos dispersos, separados unos de otros por el Mar de Decadencia, un bosque contaminado de gases y esporas tóxicas, donde habitan insectos mutantes gigantes, que parecen trabajar juntos sólo para hacer la guerra. Todo en el Mar de Decay, incluyendo el aire, es letalmente tóxico.

Nausicaä, una joven, ágil y fuerte, es la princesa del tranquilo Valle del Viento, un poblado protegido de esta contaminación. Aunque es una luchadora hábil, el personaje Nausicaä de Miyazaki es fielmente humana y amante de la paz. Tiene un talento inusual para comunicarse con los insectos gigantes, en particular con los Ohms (en algunas traducciones también se les llama Oms, Omus u Ohmus, de 王蟲, Ōmu-gusano), las gigantescas orugas-trilobites, que son las criaturas más inteligentes en el Mar de Decadencia. Nausicaä es también conocida por su empatía hacia los animales, humanos y otros seres. Es una chica inteligente e inspirada por la figura de su mentor Yupa, un samurai errante poseedor de una gran sabiduría. Nausicaä explora el Mar de Decadencia y lleva a cabo experimentos científicos en un intento por definir la verdadera naturaleza y el origen del mundo tóxico en el que vive. Sus exploraciones se ven facilitadas por su habilidad para surfear o planear en el viento usando una nave.



### Aniquilación de Pejite

Una noche, durante la visita del Maestro Yupa, un avión de carga del reino de Tolmekia se estrella en el Valle del Viento. Nausicaä se apresura a rescatar de entre los escombros a una sobreviviente, quien resulta ser la princesa Lastelle de Pejite quien, estando malherida, le ruega a Nausicaä que destruya el cargamento de la nave; poco después, Lastelle muere. La carga resulta ser el embrión de un mortífero Dios de la Guerra (*kyoshinhei*), una de las terribles armas biológicas-orgánicas que causaron la guerra hace un milenio. Los tolmequianos se apoderaron del embrión, el cual había sido encontrado en las profundidades de Pejite y transportado por la princesa Lastelle. Sin embargo, su avión fue atacado por insectos y terminó por estrellarse. En ese momento, uno de los insectos emerge herido de entre los restos y parece dispuesto a atacar a los aldeanos, pero Nausicaä utiliza un pequeño silbato para calmarlo y lo guía lejos de la aldea, de nuevo hacia el bosque.

Al día siguiente, los Tolmekians, bajo el liderazgo de la princesa Kushana, invaden el Valle para matar al padre de Nausicaä, el rey del Valle del Viento y para intentar recuperar el arma. Kushana planea revivir al Dios de la Guerra y usarlo para quemar el bosque contaminado. Nausicaä mata a varios soldados tolmequianos antes de que Yupa intervenga y logre tranquilizarla. Entonces Kushana le explica que el Dios de la Guerra pretende ser utilizado para quemar y exterminar el Mar de Decadencia. Obaba, una anciana mujer del Valle advierte que el intento sólo provocará la ira de los Ohms y ocasionará más muertes humanas.

### La invasión de Kushana

Kushana parte de vuelta a Tolmekia con Nausicaä y cinco rehenes del Valle. Antes de marcharse, Yupa descubre un jardín secreto con plantas del bosque cuidadas por Nausicaä. De acuerdo con los hallazgos de Nausicaä, las plantas crecieron con tierra y agua limpia, por lo que no son tóxicas, a diferencia del suelo del bosque, que ha sido contaminado por la humanidad. Nausicaä explica que la selva sólo es tóxica debido al suelo decadente que está en todas partes, en la superficie de la tierra. Más adelante, las aeronaves donde viajaban Kushana y Nausicaä son atacadas por una homóloga de Pejite, por lo que varios de los barcos se ven obligados a realizar un aterrizaje de emergencia en el Mar de Decadencia. Allí, Nausicaä se comunica con varios Ohms y descubre que el piloto del acorazado de Pejite sigue vivo. Con la ayuda de su planeador, Nausicaä rescata al piloto de un enjambre de insectos enfurecidos. Al huir de estos, Nausicaä es impactada y ambos terminan siendo tragados por arenas movedizas que les conducen a un mundo extraño, enclavado debajo del Mar de Decadencia. Ahí el ambiente está limpio, la vegetación y el agua están libres de toxicidad por un aparente proceso de filtrado de la parte superior. Nausicaä encuentra este lugar que permanece oculto en el mundo subterráneo y descubre que el piloto resulta ser Asbel de Pejite, el hermano gemelo de la difunta princesa Lastelle.

Nausicaä y Asbel vuelven a Pejite, solo para encontrar que la capital ha sido devastada por los insectos. Un grupo de ciudadanos sobrevivientes les revela que atrajeron a las criaturas para así erradicar a los tolmequianos de la ciudad, y que harían lo mismo en el Valle para recuperar al Dios de la Guerra. Para evitar que Nausicaä alerte a los tolmequianos, la capturan, pero ella escapa con la ayuda de Asbel. En un helicóptero de combate regresan al Valle, pero en el camino se encuentran con una enorme manada de Ohms enfurecidos que están buscando a una de sus pequeñas crías, utilizada por las personas de Pejite como carnada para atraer a los Ohms al Valle. Al defenderla, Nausicaä logra comunicarse con la cría Ohm y gana su confianza.

### Resurrección del Dios de la Guerra

Mientras tanto, los Tolmekians intentan detener a la iracunda manada de Ohms con vehículos blindados, pero no lo consiguen. Después Kushana llega con el Dios de la Guerra para detener a la manada Ohmu, pero el guerrero, que ha sido despertado demasiado pronto, muere en el proceso. Finalmente Nausicaä, ofrece a la cría de Ohm, para disuadir el ataque de su iracunda manada, pero es lanzada a los aires y también muere. Delante de la gente del Valle y las fuerzas Tolmekian, los Ohms cambian de color, rodean a Nausicaä y utilizan sus tentáculos de color dorado para revivirla. Su vestido se torna azul por causa de la sangre del bebé de Ohmu; entonces se revela a Nausicaä como el mítico "hombre azul" que se menciona al principio y que ahora recita Obaba, aquel que traerá paz y alineará el equilibrio ambiental entre los hombres y la naturaleza.

Para el caso de *Nausicaä del Valle del Viento*, igualmente puede apreciarse una repetición de palabras que describen el contexto global de su historia (figura 48). Abunda la presencia de términos como *princesa, valle, todos, insectos, bosque, Dios, tierra y guerrero*. Además de adverbios o calificativos como *rápido, más, gracias y favor*. En el caso de este filme es claro el uso, por primera vez, de una relación fantástica entre las criaturas y la humanidad, algo que se verá recurrentemente en las películas subsecuentes de Miyazaki.



Fig. 48 -Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español -1984 - Nausicaä Of The Valley Of The Wind.

## THE CASTLE IN THE SKY (1986)



Fotograma del filme The Castle in the Sky (1986) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 125 minutos

### Una fotografía, el origen del misterio

La historia comienza cuando un grupo de piratas aborda un zeppelin en pleno vuelo. En él se encuentra una pequeña niña, custodiada por hombres con lentes oscuros. Gracias al alboroto de los piratas, la niña consigue golpear a su guardián, quitándole un colgante para después ponérselo y salir por una ventana. Cuando los piratas entran a la habitación, se percatan de que ella se encuentra en la cornisa del exterior. Al intentar llegar a la estancia del otro lado, se encuentra con los piratas y el susto la hace caer, precipitándose hacia el suelo. Inconsciente, no se percató de que una misteriosa luz que surge del colgante consigue salvarle la vida al volverla liviana como el viento.

Entre tanto, en un valle de mineros se encuentra un chico llamado Pazu que, al dirigirse en busca de comida para el jefe, se percató de la presencia de una extraña luz que cae del cielo. Se trata de la chica, a la cual atrapa antes de que caiga al suelo y se la lleva a su casa. Al día siguiente, la joven despierta, agradece a Pazu su amabilidad y se presenta, su nombre es Sheeta. Pazu le confiesa que había pensado que ella era un ángel, le pide un momento su colgante y salta de su tejado para comprobar su efecto. No funciona y Pazu cae al sótano de su casa. Sheeta baja a comprobar si Pazu está bien y, mientras se preparan para almorzar, encuentra una fotografía de la isla flotante de Laputa. Pazu le cuenta que su padre tomó esa imagen y que nadie le había creído, hasta el día de su muerte. Él, sin embargo, le cree y piensa encontrar ese lugar algún día.

### La amenaza pirata

Un automóvil se estaciona frente a la casa. Sheeta se percató de que son los Piratas. Entonces Pazu la disfraza y se dirigen rápidamente a casa del jefe, antes de que el engaño sea evidente. Sin embargo, al llegar también encuentran a otro pirata preguntando por ella; todo el pueblo los

rodea y se ven obligados a escapar por la puerta de atrás. A la distancia, la líder de los piratas, Dola, los encuentra y se dirige a ellos.

Pazu y Sheeta se montan en una vieja locomotora, pero son perseguidos por los piratas. Aunque consiguen retenerlo, frente a ellos se presenta un tren militar, del cual bajan hombres con lentes oscuros, lo que asusta a Sheeta, que escapa corriendo sin decir nada a Pazu; él la sigue. Por culpa de los piratas, las vías se rompen. Sheeta y Pazu caen, pero nuevamente el colgante les salva de la caída.

Aterrizan en el interior de una mina. Ella le cuenta que tiene una casa en Gondoa, que vive sola después de la muerte de sus padres, y que el colgante ha ido pasando de generación en generación; que un día estos piratas aparecieron y se la llevaron. En ese momento aparece Pom, un viejo minero que viaja al interior de las minas. Pazu le cuenta lo ocurrido y le pide que los guíe hasta la salida. En un momento de descanso, Pom les cuenta la vida de las piedras de la mina, que presentan un brillo peculiar. Sheeta saca su colgante, que brilla como ellas. Pom entonces les revela que se trata de una piedra levitadora cristalizada, hecha por humanos. Al día siguiente consiguen salir de la cueva.

### La búsqueda del Castillo en el Cielo

Ya fuera, Sheeta confía a Pazu su verdadero nombre: Lusheeta. De pronto, un grupo de militares aparece en escena, dejando inconsciente a Pazu y llevándolos a ambos a una base militar. Pazu despierta encerrado en un calabozo, mientras el jefe de las gafas oscuras, Mooska, está reunido con el general del ejército, discutiendo sobre sus planes. Mooska revela que tiene órdenes secretas del gobierno y que actuará a su manera. Va a visitar a Sheeta, a quien le explica que su colgante es la llave para encontrar Laputa, el castillo en el cielo, una fortaleza del terror. Para persuadirla, le muestra un robot destrozado que cayó hace tiempo del cielo y le dice que si colabora con ellos entonces liberará a Pazu. Esto último, convence a Sheeta. Pazu, en contra de su voluntad, es puesto en libertad. Regresa a su hogar, pero dentro de él está esperando la Compañía de Dola. Gracias a una radio, se enteran de que se quieren llevar a la chica en una gran nave militar, llamada Goliat, por lo que deciden ir a buscarla. Pazu le dice que quiere ayudarlos y convence a Dola de ir al rescate.

Mientras tanto, Sheeta tiene un recuerdo de la infancia, junto a su abuela, en el que ella le revela un hechizo útil cuando hay problemas: *Leete Latobarita Uruth Ariaroth Bal Netoreel*. Al pronunciarlo en voz alta, una potente luz surge del colgante, llamando la atención de Mooska, quien informa que está marcando la dirección a Laputa. Pero esa luz también activa al robot, quien asciende desde el sótano a la torre donde está Sheeta, destruyendo todo a su paso. Sobre la torre, el robot intenta acercarse a una asustada Sheeta, cuando recibe un potente cañonazo que deja inconsciente a la joven y la hace perder el colgante. El robot se levanta una vez más, cogiendo a Sheeta y destruyendo todo su alrededor. A la lejanía, Pazu la ve y se dirige a rescatarla, junto a Dola, en la pequeña nave alada. En su primer intento no logra alcanzarla, pero sí en el segundo, tras haber sido dejada en una cornisa por el robot que ya que iba a recibir un gran cañonazo del Goliat. En ese momento, Sheeta se percató de que el robot quería protegerla. Consiguen huir, al hacer una pantalla de humo que cubre al Goliat y al resto de las naves de la Compañía de Dola. Pensando en la derrota, los hombres de Mooska encuentran el colgante, el cual sigue activo.

Mientras regresan a casa, Pazu y Sheeta piden a Dola que los lleve a Laputa, a cambio de trabajar para ella, a lo cual accede. Llegan entonces a la Polilla del Tigre, donde a Pazu se le asigna





ven a casa en el Gatobús. De regreso se reencuentran con sus vecinos Kanta Ōgaki y Obaa-chan quienes las habían estado buscando incansablemente. En los créditos finales se ve a Mei y Satsuki, ya con su madre de regreso en casa, jugando con otros niños, con los Totoros como acompañantes.

En este filme se puede reconocer la importancia, en términos semánticos, de los roles familiares, la relación entre hermanas, la ausencia de la madre y el uso de la imaginación. Es justo esta película la que se presume está inspirada en la infancia del director Miyazaki, en particular en la época en que su madre, Dola Miyazaki, pasó tiempo en un hospital justamente por tuberculosis. Puede apreciarse, por la frecuencia de términos utilizados en los diálogos, que abundan los roles familiares, pues se repiten los nombres *Mei*, *Satsuki*, *papá*, *mamá*, y *Totoro*, como otro ente de la familia. Es notable ver que los diálogos, relacionados por la frecuencia de sus términos utilizados, refuerzan el sentido narrativo de la película. *My Neighbor Totoro* es un filme que deja ver el cuidado del otro a través de la preservación de lo natural; el gran árbol de alcanfor puede ser entendido como una metáfora sobre la paciencia, el riego y el cuidado para sanar, en este caso, a la madre. Los elementos naturales nuevamente se hacen presentes, rodeados de elementos fantásticos, como un gato autobús que auxilia a llevar una mazorca para aliviar a la mamá. También se reconoce la repetición de términos importantes como *gracias*, *hermana*, *árbol*, *hospital*, *casa*, y *niñera* (figura 52).

#### Dejando el hogar

## KIKI'S DELIVERY SERVICE (1989)



Fotograma del filme Kiki's Delivery Service (1989) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 86 minutos

Esta historia, presumiblemente ocurrida en la década de 1960, muestra la tradición de las jóvenes brujas, quienes a los 13 años de edad tenían que salir de casa durante un año, en la noche de la luna llena, para refinar y desarrollar sus habilidades de buenas brujas. Kiki, una de estas jóvenes, sale de casa y abandona su hogar buscando un lugar donde permanecer un año siendo una persona útil. Kiki no va sola, la acompaña su fiel gato Jiji.

#### Encontrando un trabajo

A cambio de alojamiento, Kiki ayuda a Osono, la propietaria de una panadería. Kiki abre ahí una línea de entregas a domicilio, y reparte comida y productos montando en su escoba. Su primera entrega lamentablemente termina mal, pues es capturada por una fuerte corriente de viento y pierde un juguete que debía entregar. Jiji, entonces, pretende ser ese juguete, dando tiempo a Kiki para reemplazarlo. Ella finalmente lo encuentra en casa de una joven pintora, Úrsula, quien repara el juguete para que Kiki pueda intercambiarlo por Jiji.

Un día Kiki acepta una invitación a la fiesta de Tombo, un chico de su edad, pero se retrasa en el trabajo y, exhausta, cae enferma. Cuando se recupera, Osono secretamente arregla que Kiki pueda volver a ver a Tombo, al asignarle a ella un servicio a su domicilio. Kiki se disculpa entonces por faltar a la fiesta y Tombo le pide que pruebe la máquina de vuelo que él ha construido a partir de una bicicleta; él desea volar en ella. Kiki se encariña con Tombo, pero es interrumpida e intimidada por los amigos del chico; triste camina de vuelta a casa.

#### Kiki con el corazón roto

Kiki cae en depresión y descubre, además, que ya no puede entender más a Jiji, quien ahora se ha hecho amigo de una gatita blanca. También descubre que ha perdido su habilidad para

volar, por lo que es forzada a suspender su servicio a domicilio. Entonces, Kiki recibe una visita sorpresa de Úrsula, quien le dice que lo que le pasa es una crisis similar al bloqueo del artista. Úrsula le dice que si puede encontrar un nuevo propósito, entonces recobrará sus poderes.

### Recobrando sus poderes

Un día que Kiki visitaba a un cliente, se emite por televisión un accidente en el despegue del dirigible que Tombo había abordado. La aeronave pierde sus amarres por un fuerte viento y ahora está a la deriva. Ante la inminente emergencia Kiki recobra fuerza y corre a rescatar a Tombo que ahora enfrenta una situación peligrosa: pende de una cuerda, aferrándose con todas sus fuerzas a ella. Al ver la delicada situación, Kiki pide prestada una escoba y recobra sus poderes pudiendo despegar y volar hacia él. Justo en el instante más dramático, con el dirigible encallado en una torre, y con Tombo pendiendo de un hilo, Kiki logra rescatarlo. La joven bruja recobra su confianza, restablece el servicio a domicilio y, al final, escribe una carta a casa donde cuenta que ella y Jiji se encuentran bien y son felices.

Este filme se encuentra semántica y actancialmente situado sobre el tema de la independencia, el crecimiento y la madurez de una joven.

De nuevo introduce a la audiencia en un contexto de fantasía donde la joven Kiki deberá encontrar su lugar en el mundo. Justamente este término, *lugar*, se muestra como uno de los más frecuentes en los diálogos, así como las palabras *estar*, *gracias*, *bruja*, *volar*, *escoba*, *siento*, *sentir* (figura 54). Es notable como, con la elección y repetición de estos términos, el director nos recalca el sentido del filme, una historia sobre estar, sentir y crecer. En el resumen de la trama puede verse que si bien Kiki recobra la confianza y seguridad en sí misma, la historia se proyecta como algo inacabado, inconcluso, aunque con bienestar para la protagonista.



Fig. 54 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1989 Kiki's Delivery Service

## PORCO ROSSO (1992)



Fotograma del filme Porco Rosso (1992) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 94 minutos

### Entreguerras y los hidroaviones

Esta película, ambientada en el mar Adriático, ocurre durante el período de entreguerras, cuando Benito Mussolini gobierna dictatorialmente Italia. Marco Pagot es un experimentado piloto militar italiano que, después de ver a un compañero morir en batalla, se convierte en víctima de un extraño hechizo que le hace tener la apariencia de un cerdo. Debido a esto, y a que pilota un hidroavión color rojo carmín, toma el nombre de Porco Rosso, convirtiéndose en un reconocido cazarrecompensas.

Porco acude al auxilio en respuesta a una alerta sobre un ataque de piratas contra un ferry. Habiendo derrotado con éxito a los piratas, Porco se retira al Hotel Adriano, que está dirigido por su vieja amiga, Gina. Ahí, dos periodistas llegan a buscarlo, lo fotografían y tratan de hacerle una entrevista en el lugar, pero sus preguntas alteran al piloto norteamericano Curtis, quien los sienta a escuchar algo de música. La música de Gina es capaz de calmar incluso los corazones salvajes de los piratas. Entonces Porco se retira a comer solo, pero Gina se sienta a platicar con él. Ahí puede verse, en una pared, una foto de varios pilotos junto a Gina, fechada en 1912; la cara de uno de ellos se ha tachado, se trata de Marco Pagot, la identidad humana de Porco Rosso.

### La amenaza de Curtis

Porco Rosso regresa a Milán para realizar algunas reparaciones a su aeronave. Ahí recibe, por radio, un mensaje amenazante de los piratas. Lo ignora y se dispone a partir a descansar; aborda la nave y planea por los cielos que se tornan, de pronto, tormentosos. La aeronave empieza a

fallar y, de pronto, es presa de un ataque: Curtis, el piloto americano, le acecha; quiere alcanzar la fama por matar a Rosso. El italiano es derribado pero sobrevive; ahora debe volver a Milán en tren. Así llega a Piccolo S.P.A., un taller de aeronaves donde le pide al Sr. Piccolo que reconstruya su avión. Ahí una joven, Fio Piccolo, hace el nuevo diseño de su nave. Inicialmente Rosso no está contento, pero con el tiempo comienza a gustarle. Toda la familia Piccolo participa activamente en la reparación de la aeronave. Sin embargo, ante la persecución del gobierno fascista, tienen que huir del taller. Rosso decide no luchar por su gobierno.

Después de escapar de Milán, Fio y Rosso vuelan a un escondite después de un desvío rápido para obtener más gasolina para el avión. Llegan a una isla y comienzan a desempacar sus pertenencias. En ese momento todos los piratas del aire llegan y les rodean. Entonces Fio interviene y apela al sentido de honor de la banda de piratas, la Mamma Aiuto Gang, y así logra persuadirlos de no destruir la nave.

### La revancha

Es justo en ese momento cuando aparece Curtis, pidiendo una revancha con Porco. Pero su propósito no dura, pues queda enamorado de Fio y, sin dudarlo, le pregunta si desea casarse con él. Ante tal lío, y para resolver el asunto de la gran deuda que Rosso tenía con Piccolo, Fio propone una atrevida apuesta para la revancha: si Curtis gana, Fio se casaría él y si gana Porco, entonces Curtis deberá pagar todas las deudas de la reconstrucción del avión de Rosso. Curtis acepta el trato y todos los piratas del aire salen de la isla para preparar la contienda.

Al día siguiente, una multitud festiva se aglomera en un islote. Muchas personas han llegado en barco de vela para ver el duelo; Curtis, Porco y Fio están ahí. Entonces empieza el combate aéreo, una caza muy reñida en la

que ningún piloto logra atinar un sólo tiro. De pronto, las armas de Porco se traban, pero también así las de Curtis. Nadie puede disparar por lo que acuatizan junto al islote donde espera la multitud.

Rodeados de los piratas y la multitud expectante, Curtis y Rosso salen de sus aviones y su duelo ahora se convierte en una pelea a golpe limpio, con el agua hasta las rodillas.

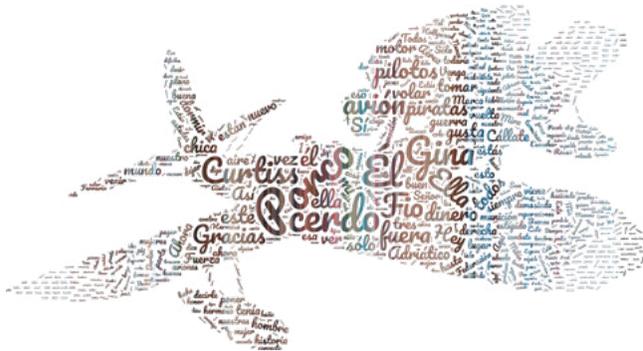


Fig. 56 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1992 Porco Rosso

A medida que la pelea avanza, los dos pilotos comienzan a deteriorarse, con las caras que están molidas a golpes. Dado que ahora se trata de un combate de boxeo de resistencia, se improvisa un ring y hasta se usa el sonido metálico de una sartén para marcar el final de los rounds. Entre tanto, Gina viene en camino, montada en un avión, para advertir que las Fuerzas Italianas se aproximan con el propósito de capturarlos a todos. Con los ojos hinchados de tantos golpes, ambos combatientes se noquean mutuamente y ambos se hunden en el agua. El árbitro comienza a contar. De pronto Gina llega y llama a Rosso quien se levanta de las olas antes de la cuenta de diez. Rosso gana la contienda y Gina le advierte a la multitud la llegada de las Fuerzas Italianas. Todos huyen. Fio toma el premio (el dinero que pagará la cuenta de Rosso), aborda con

Gina y escapan. Curtis y Rosso permanecen sólo para abordar cada uno sus aviones. Entonces Porco se va volando.

La historia cierra con la voz de Fio quien cuenta que se mantiene en el negocio de la construcción de aviones y que, todos los años, pasa el verano en el hotel Adriano con Gina. El avión de Porco se puede ver estacionado junto al hotel de Gina en los créditos.

*Porco Rosso* sin duda es un filme orientado a un público más adulto, donde la crisis existencial, el dilema actancial, consiste en recuperar el lugar, el respeto y, ¿por qué no?, seguir al aire en aventuras. El personaje de Porco se encuentra rodeado semánticamente por los términos, *pilotos, cerdo, avión, piratas, volar, gracias*; y por los nombres *Gina, Curtis y Fio* (figura 56). *Porco Rosso* es una película que encuentro, personalmente, más alejada del tema de la naturaleza, el cultivo propio y el cuidado, en comparación con las películas previas y de las que vendrían años adelante; sin embargo es una obra que igualmente imprime el sello personal del director Miyazaki al inspirarse en el oficio familiar de la compañía de su padre, tema que, además, transmitirá con mayor potencia en los filmes posteriores y que ya ha sido utilizado, por ejemplo, en

## PRINCESS MONONOKE (1997)



Fotograma del filme Princess Mononoke (1997) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 134 minutos

las películas de 1984 y 1986. Tratándose de la sexta película dirigida por Hayao, y habiendo llegado con esto a la mitad del volumen de su obra filmica, se puede presumir la constante del tema aéreo y el vuelo, como un elemento persistente.

### La tierra natal de Ashitaka

El último príncipe emishi, Ashitaka, salva a su aldea del ataque de un tatarigami, un demonio que destruye todo lo viviente con tan solo tocarlo. Usando su arco, Ashitaka le da muerte, aunque siendo herido por éste, queda con una oscura marca en su brazo. Al observar el cadáver del monstruo, Ashitaka descubre que en realidad se trataba del dios jabalí Nago, quien fue corrompido hasta convertirse en un tatarigami. Ashitaka consulta a los ancianos de la aldea, temiendo por su vida al sospechar que la herida dejada por el demonio en su mano le ha transmitido su maldición. Los viejos descubren una enorme bola de hierro en el cuerpo de Nago y comprenden que era la causa de su sufrimiento, lo que llevó al dios a la locura. La anciana del pueblo explica al joven que, aunque su herida solamente cubre su brazo, se extenderá por todo su cuerpo y huesos hasta hacerlo morir. La maldición es un arma de doble filo: en los momentos en los que se deje llevar por el odio obtendrá una fuerza sobrehumana que hará, sin embargo, que la enfermedad se propague más rápido. Cuando esto ocurre, su brazo se llena de gusanos negros retorciéndose, similares a los que tenía Nago.

Tras leer la fortuna de Ashitaka, la anciana vaticina que sólo si viaja hacia el oeste en busca de la tierra natal de Nago y encuentra el lugar de donde proviene la misteriosa bola de hierro tendrá alguna posibilidad de encontrar una cura. También le advierte que durante su viaje deberá “ver con ojos carentes de odio”. Al aceptar su destino tiene que aceptar también el exilio de su tierra natal, a la que no podrá volver nunca más, dejando a los emishi sin heredero. Ashitaka monta

a Yakul, su leal alce rojo y se dispone a partir sin mirar atrás, ya que está mal visto en la aldea despedirse de alguien que parte al exilio. Solo una persona despide a Ashitaka, su hermana menor Kaya, quien le regala una daga de cristal que le pertenece para que no se olvide de ella.

### Viaje a la ciudad de hierro

En su viaje hacia el oeste, Ashitaka ve cómo unos samuráis saquean un poblado indefenso. Ante tal injusticia, intenta distraerlos usando su arco, pero en ese momento se activa la maldición y le otorga a la flecha un poder sobrenatural. Aunque él solo pretendía distraer a los samuráis, la maldición hace que su disparo vaya con tal fuerza que le arranca los brazos a uno de ellos y decapita a otro. Tras esto, Ashitaka descubre que cuando la maldición aflora, la marca se extiende con mayor velocidad.

En la siguiente aldea se encuentra con un extraño monje, Jigo, quien había sido salvado por Ashitaka durante el ataque anterior. Tras mostrarle el trozo de metal extraído de Nago, el monje le comenta que quizá encuentre respuestas en un lugar conocido como la ciudad de hierro. Mientras tanto, en una colina no muy lejana, una manada de kamis del clan del lobo, asalta a una caravana que transporta arroz a la ciudad de hierro. Uno de los lobos es montado por una joven, la princesa Mononoke. La líder de la manada, la diosa Moro, y madre de los otros lobos del grupo, recibe un disparo de Lady Eboshi, la dirigente de la ciudad de hierro, y a causa de este, la diosa cae rodando por la colina.

En su camino hacia la Ciudad de hierro, Ashitaka pasa río abajo de la colina donde tuvo lugar el combate y donde la corriente ha traído parte de las mercancías, así como varios muertos y heridos. El muchacho descubre a la manada, y ve a la princesa Mononoke intentando aliviar la herida de Moro; intenta hablar con ella, pero esta sólo le dice que se vaya. Algunos kodamas, o espíritus del bosque, aparecen y Ashitaka les pide ayuda. Ellos lo guían a través del bosque y lo conducen a él, y a dos heridos supervivientes a los que ayuda, a la ciudad de hierro.

### La ciudad de hierro

Ashitaka finalmente llega a la ciudad de hierro, donde se encuentra con Lady Eboshi, quien le revela gran parte de los detalles relacionados con la razón de su maldición. La ciudad de hierro lleva mucho tiempo en guerra con los dioses del bosque debido a la tala de árboles para extraer el metal de las minas. Los dioses y los animales, furiosos por la destrucción de su hábitat, han emprendido una guerra contra los humanos. Así, en una batalla entre el clan de los jabalíes y los humanos, Eboshi hirió con su arcabuz a Nago, originando dicha maldición. Ashitaka se enfada por el comportamiento destructivo de Eboshi, sobre todo porque le ha afectado a él. Pero, más tarde, se da cuenta de que Eboshi ha creado en la ciudad de hierro una comunidad donde grupos socialmente repudiados, como los leprosos o las prostitutas, son tratados por igual, situación que sólo puede mantenerse si se continúa con la extracción del metal.

San, la princesa de los lobos (la princesa Mononoke), ha intentado varias veces asesinar a Lady Eboshi razonando que la ciudad caerá sin su liderazgo. Mientras Ashitaka está en la ciudad, San hace una de estas incursiones, dispuesta a retar a un duelo a Eboshi. Ashitaka se da cuenta de que el duelo es una trampa de la gente de la ciudad y lo detiene. Tras dejar a ambas inconscientes, toma a cuestras a San e intenta dejar la ciudad. Una de las mujeres, que desea venganza por la muerte de su marido, dispara a Ashitaka accidentalmente por la espalda; aun así, este continúa caminando con San a cuestras, a pesar de perder mucha sangre. Finalmente usa la fuerza de su maldición para abrir la puerta de la ciudad (que normalmente necesita de diez personas para ser abatida) y deja la ciudad de hierro, montado en Yakul.

### En el bosque

Mientras Ashitaka parte de la ciudad de hierro llevando consigo a San, pierde la fuerza de la maldición y cae de Yakul. Los dos lobos “hermanos” de San intentan devorarlo, pero ella los detiene. Por un lado, está furiosa porque Ashitaka interrumpió su ataque a Eboshi, pero por otro está confusa porque él no parecía estar del lado de Eboshi y le extraña ver a un humano ayudarlo. San le pide que se explique, si quiere seguir vivo. La explicación le enfurece aún más, debido a que ella se considera un lobo y está dispuesta a morir por su causa. Cuando San está a punto de darle un golpe mortal, Ashitaka le dice que es hermosa, antes de caer inconsciente. Entonces un grupo de monos aparece, dispuestos a comerse a Ashitaka para, según ellos, adquirir su fuerza, sin embargo, San los detiene.

San, que finalmente siente compasión por él, decide llevarlo al gran estanque sagrado, escondido en el corazón del bosque. Tras dejarlo tumbado en una pequeña isla en el centro del lago, planta un pequeño tallo al lado de su cuerpo como ofrenda. Después intenta liberar a Yakul, pero el ciervo rechaza la oferta y se queda junto a su amo.

Antes del amanecer se ve una gigantesca silueta negra, cuya estatura rebasa las copas de los árboles, caminando en dirección al lago; Jigo permanece escondido junto a un grupo de jibashiri cuyo nombre significa “los que corren a ras del suelo”, y les explica que se trata del caminante nocturno, la forma que tiene el Shishigami (espíritu del bosque) durante la noche y que al amanecer se transformará en un ciervo con rostro humano; también les recuerda que tienen la misión de cazarlo y decapitarlo por decreto imperial, mismo que también señala que este acto no será considerado un pecado ni les acarreará castigo divino. Mientras vigilan, descubren que el dios jabalí Okkoto y su manada llegan al bosque de Shishigami tras varios meses de viaje. Su objetivo es matar a todos los humanos y proteger el bosque o morir en el intento, para así conseguir aquello en lo que Nago fracasó.

Finalmente, al amanecer, el espíritu del bosque se transforma y aparece ante la solicitud de San. El Shishigami cura la herida de bala de Ashitaka con un toque de su boca, pero no así su maldición. Tras varios días en que es cuidado por San, Ashitaka se recupera lo suficiente para caminar por sí mismo; entonces Moro, la loba madre, entabla una conversación con el joven explicándole que la maldición producida por el disparo pronto le matará, pero no sin que antes mate ella a Eboshi. Cuando Ashitaka intenta convencerla de que el mejor camino es la convivencia pacífica, Moro relata cómo fue que adoptó a San después de que sus padres la arrojaran a sus pies para poder huir mientras la devoraba. Posteriormente le advierte que abandone el bosque o le matará. Moro desprecia a los humanos, pero no con tanta pasión como San.

### La guerra

Ashitaka está muy preocupado por San y por el bienestar del bosque, pero por otra parte simpatiza con la gente de la ciudad del hierro. Intenta ser mediador en el conflicto y encontrar una solución que satisfaga a ambos bandos, pero tanto Eboshi como San están cegadas por el odio y finalmente no consiguen evitar que comience la guerra. En la mañana decisiva, Ashitaka ya está suficientemente repuesto para irse del bosque y San ha partido hace poco con la manada de Okkoto para cuidarlo; al ver que no podrá despedirse de ella, pide a uno de los hijos de Moro que le entregue la daga de cristal como regalo de despedida.

La guerra tiene lugar a tres bandos. Un poderoso samurái, Asano, ha mandado a sus tropas

a atacar por sorpresa la ciudad, demandando la mitad de todo el hierro. En tanto, el clan de Okkoto prepara sus fuerzas para su propia guerra. Lady Eboshi sabe que sus principales enemigos son los humanos y no las bestias o los dioses, ya que los hombres son más traicioneros y sus armas son más poderosas que las garras o los colmillos. Eboshi se alía con los Jibashiri, los agentes del emperador que han llegado a la ciudad dirigidos por el monje Jigo para derrotar a los jabalíes y matar al Shishigami. El emperador cree que la cabeza del espíritu del bosque le otorgará la inmortalidad y está dispuesto a pagar gran cantidad de oro por ella. Eboshi deja a las mujeres defendiendo la ciudad, ya que está segura de que son lo suficientemente fuertes como para resistir. Toma esta decisión en parte porque sabe que sus hombres son buenos cazadores, pero también porque sabe que la traicionarían una vez que su trabajo haya acabado.

Los jabalíes, a pesar de su gran número, caen en las trampas explosivas de los humanos. Solo Okkoto, gravemente herido, sobrevive y escapa acompañado por San. Para matar al Shishigami, los Jibashiri utilizan las pieles de los jabalíes con la intención de engañar y confundir el olfato de Okkoto, que es ciego. Cuando este los huele y escucha, cree que son los espíritus de sus guerreros que han regresado de la muerte y busca al Shishigami para que los reviva. Antes de que Okkoto pueda llegar a la isla, los Jibashiri intentan acabar con él, lo que causa que su odio lo sobrepase. Entonces se convierte en un demonio, con muchos gusanos rojos emanando su cuerpo. San intenta expulsar a estos gusanos del jabalí, pero un cazador la deja inconsciente, mientras es engullida por los gusanos demoníacos de Okkoto, quien corre hacia el lago sagrado.

Ashitaka siente que San está en apuros y con uno de sus hermanos lobo, rescatado del campo de batalla, entra en el bosque a buscarla. Durante su búsqueda, se encuentra con Lady Eboshi y le avisa que el samurái Asano está atacando la ciudad del hierro. Los hombres de Eboshi vuelven hacia la ciudad, pero ella continúa en la caza de Shishigami. Cuando Ashitaka encuentra a San, Okkoto ya ha llegado a la isla sagrada. El príncipe intenta salvar a San de los gusanos, pero Okkotonushi tira a Ashitaka al agua. Moro, que estaba inconsciente a causa del progreso de la infección causada por el proyectil que la hirió, despierta y corre hacia Okkoto, gritando que suelte a su hija. Moro consigue sacar a San de la oscuridad del jabalí, usando la poca fuerza que le queda para salvarla, en lugar de luchar contra Eboshi. Ashitaka toma entonces a San de la boca de Moro y la sumerge en el agua para liberarla de los gusanos malditos que quedaban en su cuerpo.

### El espíritu del bosque

El ocaso se aproxima y el espíritu del bosque se manifiesta con su forma de ciervo, Eboshi ordena que nadie lo ataque hasta que esté en medio de su transformación al Caminante Nocturno, punto en que será más débil. Aun así la mujer le dispara mientras este se dirige hacia el Jabalí, pero esto no lo mata y sigue hasta aliviarlo, quitándole la vida y la maldición. Mientras, Moro se



Fig. 58 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1997 Princess Mononoke.



desmaya nuevamente. Tras esto el espíritu comienza a cambiar a su forma de Caminante Nocturno pero, a pesar de los intentos de Ashitaka por detener a Eboshi, en plena transformación le da un disparo que lo decapita. Sin su cabeza, el espíritu se corrompe con la misma maldición que aqueja a Ashitaka y los jabalíes, inundando el bosque con un lodo que mata todo lo que toca; al mismo tiempo Eboshi es mordida por la cabeza de Moro, perdiendo así un brazo.

Todo se convierte en una persecución de Ashitaka y San contra Jigo y los cazadores, que insisten en escapar con la cabeza del espíritu, perseguidos por el lodo y por los muchachos que desean purificar al espíritu devolviéndole su cabeza. Jigo escapa a contrarreloj esperando la salida del sol, momento en que morirá el espíritu, pero al verse acorralado sólo puede ceder la cabeza a San y Ashitaka. Los muchachos encaran al espíritu corrupto y le entregan su cabeza segundos antes del amanecer, siendo devorados rápidamente por la maldición. Instantáneamente, el espíritu comienza a purificarse y, cuando llega el alba, se transforma en una sustancia que inunda toda la zona, reviviendo la tierra que instantes antes mataba. Segundos después, se desvanece para siempre.

Este filme, del año 1994 es uno de los más reconocidos y aclamados por la crítica en términos de su solidez y robustez conceptual. Aunado a ser la cinta más larga del director, con 134 minutos en pantalla, y a que, por testimonio del productor Toshio Suzuki, el estudio, Hayao y los artistas estaban en la cúspide de sus capacidades para emprender esta película compleja. Aunque no resultó la película más taquillera o con mayor recuperación financiera para el estudio, sin duda marcó un hito en el modelo de producción, el atrevimiento a plantear fantasías más complejas y a retomar historias tradicionales japonesas.

El tratamiento del tema, asociado con la oscuridad y terror de la guerra, la pugna contra hombres que están dispuestos a destruir la naturaleza, rodea semánticamente a la protagonista San, la Princesa Mononoke, quien siempre se encuentra en la disposición de morir para derrotar a los humanos. No es de extrañar pues que las palabras más frecuentes refieran a este conflicto, y a sus personajes con términos como *ciervo*, *humanos*, *Lady Eboshi*, *Ashitaka*, *San*, *Dios* y *bosque*; incluso el término *morir* se vislumbra en la nube de diálogos (figura 58).

## SPIRITED AWAY (2001)



Fotograma del filme Spirited Away (2001) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 125 minutos

### Un mundo invisible

Chihiro Ogino se está mudando a una casa nueva con su familia, pero sus padres se pierden en el camino y deciden desviarse, entrando por una especie de túnel que, según su padre, los llevaría a casa como atajo. Sin embargo, en vez de llegar a su hogar se encuentran de pronto en un pueblo abandonado. Ahí se adentran en busca de alimento; aunque Chihiro duda y no le parece buena idea, al final los sigue. Llega el atardecer y, de pronto, encuentran comida a su servicio; los padres comen sin preocupaciones, mientras Chihiro explora y descubre a un joven que le advierte que debe irse inmediatamente de allí; ante tal advertencia Chihiro corre de vuelta a donde estaban sus padres pero, al caer el sol, se revela un mundo fantástico que antes era invisible, en el cual hay personajes que representan a los Dioses y a seres invisibles. Al llegar Chihiro a donde están sus padres ve con horror que ahora se han transformado en cerdos y, aterrada, sale huyendo. Después de escapar, completamente confundida y espantada, se reencuentra de nuevo con el joven que le hizo la advertencia; se presenta: su nombre es Haku. Entonces él le ofrece algo de comer, pues es necesario para poder sobrevivir en aquel mundo y no desaparecer.

Haku la acompaña en el camino a un palacio que ahora se llena de deidades y personajes fantásticos. Para entrar deben cruzar un puente; ahí Haku le pide a Chihiro que sostenga la respiración, pues su aliento delataría una presencia humana en aquel lugar sagrado. Ambos pasan casi sin problemas hasta que una pequeña rana (*Aogaeru*) los descubre por un instante; Haku, con su magia, la detiene. Haku se apresura a cruzar y le pide a Chihiro que se dirija inmediatamente con el jefe de las calderas, el viejo Kamaji. Le dice que él la ayudará a conseguir trabajo. Chihiro, temerosa, se aventura a descender al cuarto de calderas y al llegar, insistentemente le pide a Kamaji que le dé trabajo. El viejo se rehúsa a la petición de la niña, debido a que ya tiene a los

susuwatari laborando para él; sin embargo, le encomienda a Lin, una trabajadora de los baños, que envíe a Chihiro con la patrona del lugar, la bruja Yubaba, que es la dueña de la casa de baños. Yubaba le informa a Chihiro que en realidad el lugar es un balneario público al que vienen a sanar y descansar ocho millones de dioses. Chihiro decidida y repetidamente le pide que le dé empleo, a lo que finalmente, Yubaba accede a cambio de su nombre; en un contrato el nombre de Chihiro se corta y se le otorga el nombre Sen.

### Trabajo en la casa de baños

Al día siguiente, Sen se reencuentra con Haku, quien ahora se muestra amistoso y la lleva a los corrales a ver a sus padres. Allí, Sen encuentra entre sus viejas ropas una tarjeta de despedida dirigida a Chihiro por parte de sus amigos y se da cuenta de que casi había olvidado su propio nombre. Haku le advierte que Yubaba controla a la gente tomando sus nombres y que si llegaba a olvidar el suyo, tal como había sucedido con él, no podría salir jamás del mundo de los espíritus. Antes de regresar, Haku le da un alimento que ayuda a Chihiro a expresar su dolor interno.

Mientras trabaja, Sen invita a una criatura enmascarada y silenciosa llamada Sin Cara a la residencia, creyendo que se trataba de un cliente. Posteriormente, un espíritu pestilente arriba a los baños, a pesar de que hacen lo posible por evitar que se acerque. Yubaba se lo encarga a Sen, quien lo conduce hasta la tina que ella tiene asignada. Mientras lo baña, Sen descubre que en realidad es el poderoso y respetado dios de un río que ahora sufre por la contaminación; entonces se las arregla para quitarle la suciedad, purificándolo con el baño y permitiéndole recuperar su aspecto de dragón. En agradecimiento por limpiarlo, el dios le otorga a Sen un pastelillo de hierbas y rocía el lugar con pepitas de oro como pago. Esa noche uno de los empleados revisa el lugar en busca de oro olvidado, encontrándose con Sin Cara, quien lo tienta creando oro, para luego comérselo; esto hace que aumente de tamaño y se corrompa. Cuando llegan otros empleados demanda comida y comienza a dar propinas, engullendo en el proceso a otros dos trabajadores codiciosos, creciendo y corrompiéndose cada vez más.

### La disputa entre hermanas hechiceras

Al día siguiente, Sen descubre en el cielo decenas de shikigamis de papel atacando a un dragón blanco al que, sin comprender por qué, reconoce como Haku. Cuando éste, gravemente herido, se estrella en la oficina de Yubaba, Sen va rápidamente tras él sin darse cuenta de que un shikigami se había pegado a su espalda. Al llegar se esconde en la habitación de Boh, el gigantesco y malcriado bebé de Yubaba, y escucha cómo la bruja ordena que arrojen a Haku al vertedero. Sen intenta enfrentarse a los sirvientes de la bruja cuando el shikigami se transforma en Zeniba, la hermana gemela de Yubaba. Zeniba se jacta de que gracias a Sen había podido echarle un buen vistazo a la residencia de su hermana y transforma a Boh, el hijo de Yubaba, en un ratón, sosteniendo que así tendría un “poco de libertad”. También convierte a la criatura voladora de Yubaba en una mosca y le informa a Sen que Haku había robado su sello mágico y que, como consecuencia de una maldición mortal, estaba matándolo lentamente. Haku destruye el shikigami de Zeniba y escapa por los conductos hasta caer en la sala de calderas con Sen, Boh y el ave de Yubaba. Sen, junto con la ayuda de Kamaji, obliga a Haku a comer la mitad del pastelillo de hierbas para sanar sus heridas, lo que le hace vomitar el sello y una babosa negra, que Sen aplasta con un pie. Kamaji le explica a Sen que, años atrás, Haku llegó pidiendo trabajo igual que ella, siendo un misterio quién era o de dónde venía.

Con Haku inconsciente, Sen decide devolver el sello y pedir disculpas a Zeniba en nombre de éste y, para ello, Kamaji le da un par de billetes para abordar el tren. Antes de salir de la casa de

baños, se enfrenta a Sin Cara, quien no sólo se ha obsesionado con ella, sino que ahora es gigantesco y trata de tentarla con oro. Sen no muestra interés y, en cambio, decide darle el resto del pastelillo que había guardado para salvar a sus padres. El Sin Cara persigue a Sen fuera de la casa de baños, vomitando la corrupción que lo llena y a los trabajadores que ha devorado. Al llegar afuera del establecimiento el Sin Cara ha vuelto a la normalidad y recuperando su personalidad silenciosa y tranquila, por lo que termina acompañando a Sen y a Boh a ver a Zeniba. A su vez, Yubaba ordena que los padres de Sen sean asesinados pero Haku, ya recuperado, negocia la libertad de Sen y sus padres después de revelar que Boh está desaparecido y ofrecerse para traerlo de vuelta. Yubaba acepta, pero bajo la condición de que si Sen falla en su prueba, el acuerdo se rompería.

### La tregua

Sen, el Sin Cara y Boh llegan al hogar de Zeniba. Allí descubren que en realidad la anciana es una mujer amorosa y amable, y que la maldición del sello había sido obra de Yubaba; al mismo tiempo les informa que el hechizo que colocó sobre Boh y el ave hace tiempo había perdido su efecto, pero que no habían regresado a la normalidad simplemente porque se estaban divirtiendo y no lo deseaban. Zeniba también le revela a Sen que su amor por Haku había roto la maldición y que Yubaba usaba a la babosa para controlarlo. Posteriormente Haku se aparece en su forma de dragón y se lleva a Sen y Boh de regreso a la casa de baños, mientras que el Sin Cara se convierte en el ayudante de Zeniba.

En pleno vuelo, Sen recuerda haber caído en un río durante su niñez, y haber sido llevada a la orilla por alguien. Entonces reconoce que había sido Haku, revelándose, así, su verdadera identidad como el dios del río Kohaku. Haku, entonces, finalmente puede recordar cuál era su verdadero nombre: Nigihayami Kohakunushi, y también logra acordarse de cómo había perdido su hogar cuando los humanos secaron su río para construir sobre él.

Cuando llegan a la casa de baños son recibidos por Yubaba y en el instante en que llegan Boh y el ave recuperan sus verdaderas formas. El bebé le explica a Yubaba que se divirtió mucho acompañando a Sen, pero Yubaba les dice que sólo los puede dejar ir si Sen resuelve un acertijo que ella le impondrá: identificar a sus padres de entre un grupo de cerdos. Después de que Sen responde que ninguno de los cerdos presentes son sus padres, el contrato se termina y, al haber respondido correctamente el acertijo, Yubaba finalmente acepta su derrota y los deja ir.

Haku lleva a Chihiro al lecho del río, ahora seco, y le explica que, ahora que él también



Fig. 60 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2001 Spirited Away



ha recuperado su verdadero nombre y sus recuerdos; Yubaba ya no podrá lastimarlo. Ambos prometen encontrarse de nuevo. Chihiro cruza el lecho del río y se encuentra con sus padres vueltos a la normalidad, quienes no parecen recordar nada. La película termina con Chihiro y sus padres alejándose en su vehículo.

### Un maleficio

Sophie, una sombrerera de 18 años, es una chica responsable y sencilla que va a la panadería a visitar a su hermana menor, Lettie, cuando se encuentra, por casualidad, con un misterioso

## HOWL'S MOVING CASTLE (2004)



Fotograma del filme Howl's Moving Castle (2004) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 119 minutos

mago llamado Howl. Su efímero encuentro despierta la furia de la malvada Bruja Calamidad, que más tarde arriba hasta la sombrerería y transforma a Sophie en una anciana de 90 años. Como la maldición le impide contar su estado, Sophie decide irse y buscar una cura. Lo hace cuidadosamente ya que su madrastra, Fanny, se encuentra cerca.

En su camino, estando en una colina, Sophie se encuentra con un espantapájaros al que da el nombre de "cabeza de nabo". Continuando su recorrido, pasa cerca de un misterioso castillo móvil y entra en él. En este punto se encuentra con un demonio de fuego encantado llamado Calcifer, que da poder al castillo y reconoce que Sophie ha sido maldecida. Calcifer se ofrece a romper el hechizo a cambio de la ayuda de Sophie para deshacer la maldición a la que él mismo está sometido, y que lo mantiene atado a la casa. También conoce al joven aprendiz de Howl, llamado Mark. Cuando Howl aparece, Sophie anuncia que es la nueva encargada de la limpieza del castillo, contratada por Calcifer que está harto de la suciedad de aquel sitio.

### La amenaza de la guerra y el reclutamiento de magos al servicio del rey

Mientras tanto, en el país natal de Sophie, una guerra se ha desencadenado contra otro pueblo vecino tras la desaparición del príncipe heredero. Howl recibe una citación del rey, quien ordena a sus varias identidades asumidas luchar en el conflicto. Sin embargo a Howl se le ocurre la idea de enviar a Sophie para que se haga pasar por su madre, anunciando lo cobarde que es y explicando que sería inútil contar con él. En el palacio, Sophie se encuentra con Heen, un perro asmático. También ve a la Bruja Calamidad y ambas suben las escaleras.

Una vez que están dentro del castillo, la Bruja Calamidad encuentra un lugar cómodo para sentarse cuando de repente sus poderes mágicos son drenados por Madame Suliman como



## PONYO (2008)



Fotograma del filme Ponyo (2008) Dir. Hayao Miyazaki



Mapa de color, K=1 - 101 minutos

### Un hechicero debajo del agua

La historia comienza debajo del mar. Ahí se encuentra Fujimoto, un hechicero y científico que alguna vez fue humano. Él ahora vive bajo la superficie marina junto a su hija Brunilda y sus numerosas hermanas. Un día, mientras Fujimoto y sus hijas se encuentran en una excursión en su submarino, Brunilda se escabulle de la vista de su padre y se aleja nadando sobre una medusa. Después de haber sido arrastrada por una red de pesca, Brunilda termina atrapada en un frasco de vidrio. El frasco llega a la orilla de un pequeño pueblo pesquero, donde es encontrada y rescatada por un niño de cinco años llamado Sôsuke. El niño encuentra difícil sacarla del frasco, por lo que decide romperlo con una roca, cortándose el dedo accidentalmente. Brunilda lame su herida, la cual se cura casi instantáneamente para gran sorpresa de Sôsuke. Él cree que Brunilda simplemente es un pez y le toma un gran cariño; le da el nombre de Ponyo (ポニョ) y le promete que la protegerá por siempre.

Mientras tanto, Fujimoto busca frenéticamente a su hija desaparecida. Debido a sus experiencias desagradables del mundo humano, cree que Sôsuke la ha secuestrado y que está en grave peligro, por lo que convoca a los espíritus del océano con el fin de recuperarla. Después de que los espíritus se llevan a Ponyo, un desconsolado Sôsuke vuelve a casa con su madre, Lisa, quien trata de animarlo.

### Ponyo desea estar con Sôsuke

De vuelta bajo el agua, Ponyo y Fujimoto tienen una discusión, durante la cual ella se niega a dejar que su padre la llame por su nombre de nacimiento. Brunilda expresa sus deseos de ser llamada Ponyo y de convertirse en humana, debido a que quiere estar junto a Sôsuke. Utilizan-

do su magia, Ponyo comienza a convertirse en una niña, un poder que le otorga la sangre que ingirió al lamer el dedo de Sôsuke. Su alarmado padre la obliga a volver a su verdadera forma con cierta dificultad y procede a convocar a la madre de Ponyo, la diosa Granmamare para pedirle su intervención. A su vez, Ponyo, con la ayuda de sus hermanas, escapa nuevamente de su padre y en el caos utiliza su magia para convertirse completamente en humana. La enorme cantidad de magia que inadvertidamente libera en el océano causa un desequilibrio en el mundo, resultando en la formación de un enorme tsunami que deja a todos los barcos (incluyendo uno tripulado por el padre de Sôsuke) varados en el mar. Gracias a la ayuda de sus hermanas, Ponyo vuelve a encontrarse con Sôsuke, quien está asombrado y contento de verla. Lisa también se asombra, pero inicialmente cree que Ponyo solo es una niña extraviada. Ponyo, Lisa y Sôsuke esperan a que pase la tormenta en su casa, donde Ponyo felizmente aprende algunas cosas del mundo humano. Preocupada por los residentes del asilo de ancianos donde trabaja, Lisa decide ir a visitarlos y le promete a Sôsuke que regresará lo antes posible.

### La prueba del mar

Granmamare arriba al submarino de Fujimoto. El padre de Sôsuke, Kôichi, quien la ve trasladarse por el océano, la reconoce como la diosa de la misericordia. Fujimoto advierte que la luna parece estar cayendo de su órbita, mientras que los satélites también están cayendo como estrellas fugaces, señales del peligroso desequilibrio de la naturaleza. Entonces Granmamare decreta que si Sôsuke pasa una prueba, Ponyo podrá vivir como una humana y el orden del mundo será restaurado. Fujimoto, todavía preocupado, le recuerda que si Sôsuke falla en la prueba, Ponyo se convertirá en espuma de mar.

Al día siguiente, Sôsuke y Ponyo despiertan solo para encontrar que la mayor parte del terreno alrededor de la casa ha sido cubierto por el océano. Al ser imposible que Lisa regrese a casa, los dos niños deciden ir y buscarla por su cuenta. Con su magia, Ponyo convierte el barco de juguete de Sôsuke en uno de tamaño real, el cual les permite navegar sobre la tierra inundada.

En el transcurso del viaje, ven pescados prehistóricos nadando debajo de ellos y se encuentran a varias otras personas siendo evacuadas en botes o barcos. Sin embargo, cuando Ponyo y Sôsuke llegan a la ribera del bosque, ella ha sucumbido al sueño y es despertada por él, quien le pide encender una segunda vela antes de que la actual se agote. Ponyo trata varias veces de duplicar el tamaño de la vela, pero termina por caer desmayada. Sôsuke, entonces, se ve obligado a empujar el barco hasta la orilla donde, privado de la magia de Ponyo, vuelve a su tamaño original. Estando ahí, Sôsuke arrastra a Ponyo hasta la orilla, antes de que pueda ahogarse; entonces encuentra el coche abandonado de su madre. Cuando Ponyo despierta los dos deciden continuar con su búsqueda y se dirigen a un túnel, donde Ponyo pierde su forma humana debido al uso excesivo de sus poderes mágicos y vuelve a convertirse en pez.

Mientras tanto, Lisa y los residentes del hogar de ancianos, a quienes temporalmente se les ha concedido el poder de respirar bajo el agua por gracia de Granmamare, esperan la llegada de Ponyo y Sôsuke. Los chicos se encuentran con Fujimoto en la superficie, quien le advierte al pequeño que el equilibrio de la naturaleza está en peligro y le pide que le devuelva a Ponyo. Sôsuke duda de Fujimoto e intenta huir, pero los dos niños son capturados por los espíritus de Fujimoto y son llevados con los demás.

### El amor y la confianza en los humanos

Allí, Sôsuke se reúne con su madre y conoce a Granmamare, con quien Lisa acababa de tener





### Reencuentro con Naoko

En la primavera de 1932, Jiro es ascendido a diseñador en jefe de una competencia de aviones de combate patrocinada por la Armada Imperial, pero su diseño, el Mitsubishi 1MF10, no pasa las pruebas y, en 1933, es rechazado. Decepcionado, Jiro se retira a descansar a un lugar de veraneo en Karuizawa, donde vuelve a encontrarse con la joven Naoko. Ahí Castorp, un visitante alemán que en secreto se opone al régimen Nazi, cree que aquel lugar de veraneo es un buen lugar para olvidar las penas, y hace una referencia a *La montaña mágica* de Thomas Mann. Le dice a Jiro que tiene la intención de visitar Dessau, que el doctor Junkers está en problemas por luchar contra el gobierno de Hitler y llama a los Nazis una banda de “matones”. Castorp le dice además a Jiro que los alemanes volverán a ir a la guerra y que deben ser detenidos.

### La enfermedad de Naoko

Más tarde, Jiro le pide al padre de Naoko su bendición para casarse con ella y los dos se comprometen. Sin embargo, al presentar una hemorragia pulmonar, Naoko es diagnosticada con tuberculosis y decide esperar hasta recuperar su salud para entonces casarse. Al mismo tiempo Castorp debe huir del arresto de la policía secreta japonesa.

La hermana de Jiro, Kayo, quien es médica, le advierte a Jiro que su matrimonio con Naoko terminará trágicamente ya que la tuberculosis es incurable. Aunque la salud de Naoko se dete-

riora, ella y Jiro disfrutaban de su tiempo juntos.

Jiro sale, entonces, para la prueba de vuelo de su nuevo prototipo de avión, el Mitsubishi A5M. Sabiendo que morirá pronto, Naoko regresa al sanatorio, dejando cartas para Jiro, su familia y amigos. En el campo de pruebas aéreas, Jiro se distrae del éxito conseguido por su aeronave al percatarse de una ráfaga de viento, lo que sugiere la muerte de Naoko.

En el verano de 1945, Japón pierde la Segunda Guerra Mundial y termina devastado por los ataques aéreos. Jiro vuelve a soñar con conocer a Caproni y le dice que lamenta que su avión haya sido utilizado para la guerra. Un grupo de combate pasa volando y sus pilotos saludan a Jiro. Caproni lo consuela, diciendo que su sueño de construir hermosos aviones se hizo realidad. Entonces aparece Naoko, animando a su marido a vivir su vida al máximo.



Fig. 66 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2013 The Wind Rises



Considerando los diálogos, y a partir de la semántica expuesta anteriormente, se puede hacer el conteo de las palabras que más frecuentemente se mencionan en todos los filmes del corpus. Éstas fueron utilizadas para generar diagramas, a modo de nube textual, que ilustran la presencia de los vocablos más dominantes y que, por lo tanto, permiten vislumbrar las temáticas, hilos y semánticas recurrentes en las 11 películas. A continuación se presentan, a manera de tabla (5) y sólo para simplificar los datos, las veinte palabras más frecuentemente mencionadas en los diálogos:

Año	Filme	20 palabras más frecuentemente mencionadas en diálogos
1979	The Castle of Cagliostro	Lupin, Clarisse, señor, whoa, ahora, más, Sí, anillo, mí, sea, él, Hey, Cagliostro, castillo, policía, Whoa, ella, facturas, ladrón, Monsieur, favor
1984	Nausicaä of the Valley of the Wind	Princesa, Fukai, valle, más, favor, Rápido, todos, Nausicaä, Pejitei, Yupa, aquí, insectos, bosque, Dios, Maestro, Mito, nave, mundo, OMS, Sí, tierra
1986	Castle in the Sky	Sheeta, Laputa, Pazu, piedra, usted, chica, después, piratas, prisa, Él, cielo, Mamá, manera, Sí, robot, Dola, Muska, cristal, Ella, encontrar, Goliat
1988	My Neighbor Totoro	Mei, ella, Papá, casa, Satsuki, Mamá, Totoro, Hola, hospital, Ella, Niñera, árbol, Aquí, demasiado, estar, Kanta, Sí, seguro, sólo, allí, día
1989	Kiki's Delivery Service	Kiki, Sí, Jiji, siento, estar, gracias, mí, Usted, noche, poco, bruja, favor, volar, ciudad, ella, escoba, ahora, así, casa, Gracias, mejor
1992	Porco Rosso	Porco, cerdo, Él, Gina, Curtiss, avión, Fio, Ella, fuera, Gracias, pilotos, él, dinero, ella, este, mí, piratas, chica, gusta, Hey, Sí
1997	Princess Mononoke	Dios, aquí, Eboshi, Ciervo, bosque, Él, Ashitaka, humanos, Ella, Lady, San, seres, más, cabeza, hombre, hombres, mí, Okkoto, son, vida, Este
2001	Spirited Away	Haku, Sen, Chihiro, Sí, Yubaba, favor, más, Gracias, vez, Dónde, Lin, Kamaji, nombre, puedes, nada, padres, pasa, quiero, casa, Mira, papá
2004	Howl's Moving Castle	Hauru, Sophie, usted, aquí, Calcifer, más, Usted, bruja, castillo, Suliman, corazón, Gracias, Markus, él, señora, vez, magia, Arechi, casa, demonio, favor
2008	Ponyo	Ponyo, Sosuke, Risa, casa, Gracias, pez, también, ahí, Koichi, más, caliente, ella, humana, barco, bonito, dorado, eso, favor, mar, ver, agua
2013	The Wind Rises	Jiro, Sí, aquí, favor, Gracias, aviones, Naoko, mejor, sueño, avión, años, diseño, mundo, nada, vez, Kurokawa, mucho, tecnología, tus, viento, están

Tabla 5 - Palabras más frecuentemente utilizadas por filme.

## DATOS DE PRODUCCIÓN DE LAS PELÍCULAS

Los datos de producción de las películas, particularmente los que se refieren a la participación de figuras clave y frecuentes en la realización de los 11 filmes del director Miyazaki, son importantes para observar tanto el volumen de inversión, como el flujo y participación de responsabilidades relativas a la narrativa —lo que tiene un impacto directo con lo que se representa figurativamente—, así como a la dirección de arte.

A continuación se enlistan los roles de producción, guión y dirección de arte (tabla 6):

AÑO	FILME	PRODUCTORES	ESCRITORES	DIRECCIÓN DE ARTE
1979	The Castle of Cagliostro	Yutaka Fujioka Laurence Guinness Haruyo Kanesaku Tetsuo Katayama Carl Macek Yutaka Maseba	Hayao Miyazaki Haruya Yamazaki	Shichirō Kobayashi
1984	Nausicaä of the Valley of the Wind	Rick Dempsey Toru Hara Riley Jackson Michio Kondō Ned Lott Hiroshi Morie Hideo Ogata Tadashi Okumoto Isao Takahata Yasuyoshi Tokuma Masaya Tokuyama Tatsumi Yamashita	Hayao Miyazaki Cindy Davis Donald H. Hewitt Kazunori Itō	Mitsuki Nakamura
1986	Castle in the Sky	Toru Hara Hideo Ogata Isao Takahata Yasuyoshi Tokuma Tatsumi Yamashita	Hayao Miyazaki Jonathan Swift	Toshio Nozaki Nizō Yamamoto
1988	My Neighbor Totoro	Rick Dempsey Toru Hara Ned Lott Eiko Tanaka Yasuyoshi Tokuma	Hayao Miyazaki	Kazuo Oga
1989	Kiki's Delivery Service	Toru Hara Hayao Miyazaki Todd Olsson Jane Schonberger Toshio Suzuki Morihisa Takagi Eiko Tanaka Yasuyoshi Tokuma Mikihiko Tsuzuki	Eiko Kadono Hayao Miyazaki	Hiroshi Ōno
1992	Porco Rosso	Rick Dempsey Ned Lott Hideo Ogata Yoshio Sasaki Toshio Suzuki Sokai Tokuma Yasuyoshi Tokuma Matsuo Toshimitsu Tatsumi Yamashita	Hayao Miyazaki	Kazu Hisamura
1997	Princess Mononoke	Scott Martin Yutaka Narita Seiji Okuda Toshio Suzuki Diana Tauder Yasuyoshi Tokuma Seiichirō Ujiiie Bob Weinstein Harvey Weinstein Takahiro Yonezawa	Hayao Miyazaki Neil Gaiman	Satoshi Kuroda Art Director - Akira (1988) Kazuo Oga Art Director - The Tale of The Princess Kaguya (2013) Yōji Takeshige Naoya Tanaka Art Director - Porco Rosso (1992) Background Artist Nizō Yamamoto



2001	Spirited Away	Hironori Aihara Donald W. Ernst Ryoichi Fukuyama Kôji Hoshino Lori Korgiebel John Lasseter Takeyoshi Matsushita Yutaka Narita Seiji Okuda Toshio Suzuki Yasuyoshi Tokuma Banjiro Uemura Seichirô Ujite	Hayao Miyazaki	Yôji Takeshige
2004	Howl's Moving Castle	Rick Dempsey Tomohiko Ishii John Lasseter Ned Lott Hayao Miyazaki Toshio Suzuki	Hayao Miyazaki Diana Wynne Jones	Yôji Takeshige Noboru Yoshida
2008	Ponyo	Steve Alpert Naoya Fujimaki Ryoichi Fukuyama Kôji Hoshino Kathleen Kennedy John Lasseter Frank Marshall Hayao Miyazaki Seiji Okuda Toshio Suzuki	Hayao Miyazaki	Noboru Yoshida
2013	The Wind Rises	Naoya Fujimaki Ryoichi Fukuyama Kôji Hoshino Nobuo Kawakami Robyn Klein Frank Marshall Seiji Okuda Toshio Suzuki Geoffrey Wexler	Hayao Miyazaki	Yôji Takeshige

Tabla 6 -Informativa de las figuras claves en producción, guión y dirección de arte para las once películas del Dir. Miyazaki. Miyazaki.



Fig. 67 - Diagrama de ranking de MOVIEmeter comparativo de filmes entre 1979 a 1988

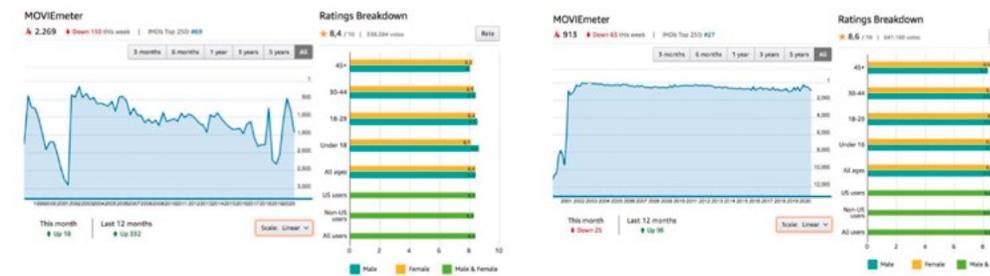


Fig. 67B - Diagrama de ranking de MOVIEmeter comparativo de filmes entre 1989 a 2001





Fig. 67C- Diagrama de ranking de MOVIEmeter comparativo de filmes entre 2004 a 2013

Por otro lado, también podemos comprender la complejidad de estas producciones por el volumen de la inversión y la recuperación económica, lo que también muestra una tendencia de crecimiento del Estudio Ghibli y, por supuesto, del director Miyazaki (tabla 7):

AÑO	FILME	PRESUPUESTO (¥)	PRESUPUESTO (USD)	RECUPERACIÓN (US & CANADA)	RECUPERACIÓN (GLOBAL)
1979	The Castle of Cagliostro	5.000.000.000	-	\$142,425.00	\$295,200.00
1984	Nausicaä of the Valley of the Wind	-	\$1,000,000.00	\$495,770.00	\$8,736,506.00
1986	Castle in the Sky	500.000.000	N/A	\$523,664.00	\$6,039,653.00
1988	My Neighbor Totoro	-	\$3,700,000.00	\$2,250,213.00	\$30,545,619.00
1989	Kiki's Delivery Service	800.000.000	-	\$1,004,057.00	\$10,150,496.00
1992	Porco Rosso	-	\$9,200,000.00	\$443,059.00	\$1,354,729.00
1997	Princess Mononoke	2.400.000.000	-	\$4,845,631.00	\$169,785,629.00
2001	Spirited Away	-	\$19,000,000.00	\$13,750,644.00	\$355,467,910.00
2004	Howl's Moving Castle	-	\$24,000,000.00	\$5,576,743.00	\$236,213,234.00
2008	Ponyo	-	\$34,000,000.00	\$15,743,471.00	\$203,206,605.00
2013	The Wind Rises	-	\$30,000,000.00	\$5,209,580.00	\$136,454,220.00

Tabla 7 - Informativa de los costos de producción y recuperación en (EEUU / Canadá y Global) para las once películas del Dir. Miyazaki.

También podemos presentar los ratings globales declarados por IMDBPro en relación a los filmes:

En la herramienta web MOVIEmeter se analizan las tendencias de demanda y la evaluación de usuarios de este repositorio de filmes (IMDB Rating). Estos datos, si bien no forman parte de un análisis estructural correlativo a las cinemétricas que se abordan más adelante, sí dan un panorama contextual de las tendencias y popularidad de los filmes, por lo que podrían servir como informaciones complementarias para explicar, entre otras cosas, patrones o constantes productivas. Estos datos pueden resumirse en la siguiente tabla (8), adicionando, con propósitos comparativos, el rating de Rotten Tomatoes Critics (RT Critics Rating):

AÑO	FILME	IMDB RATING	RT CRITICS RATING
1979	The Castle of Cagliostro	7.7	93
1984	Nausicaä of the Valley of the Wind	8.1	88
1986	Castle in the Sky	8	96
1988	My Neighbor Totoro	8.2	94
1989	Kiki's Delivery Service	7.9	97
1992	Porco Rosso	7.8	95
1997	Princess Mononoke	8.4	93
2001	Spirited Away	<b>8.6</b>	<b>97</b>
2004	Howl's Moving Castle	8.2	87
2008	Ponyo	7.7	92
2013	The Wind Rises	7.8	88

Tabla 8 Comparativos, el rating de Rotten Tomatoes Critics (RT Critics Rating) y IMDB Rating por filme.

Es notable la coincidencia de que la película con un índice mayor de rating (*Spirited Away*, 2001) sea también la película que ha tenido mayor recaudación del Box Office (un presupuesto de USD \$19M, y una recuperación medida en EEUU y Canadá por USD \$13.75M, o recuperación global de USD \$355.46M). Es decir que se trata, por mucho, de la película más exitosa del estudio Ghibli y del director Miyazaki. Igualmente, es relevante observar la consistencia de ratings altos del director que, si bien, tiene películas en ambos índices que no fueron altamente elogiadas, sus obras registran un promedio de rating de 8.0 en IMDB y de 92.73 en RT Critics.



# RESULTADOS DE COLORIMETRÍA APLICADA

Habiendo recopilado los datos relevantes, tanto de producción como narrativos, y una vez planteadas las metodologías cinemáticas, centrales para esta investigación, se aplicaron diversas ejecuciones bajo el algoritmo KMC a las 11 películas del director nipón Miyazaki. El total de tiempo de las obras analizadas bajo los métodos de escrutinio híbrido (cuantitativo-cualitativo) asciende a más de 1200 minutos (20.5 horas netas de metraje). En relación a este volumen de información, se recalca que la elección de métodos digitales y numéricos para hacer posible la extracción de datos es fundamental para la viabilidad del análisis y crítica cinematográfica que esta tesis plantea.

Con respecto a los resultados de la colorimetría aplicada a las películas de Miyazaki, se presentarán, en esta sección del documento, diagramas condensados de comparativa entre las obras del corpus; sin embargo, ha de advertirse que se invita al lector a visualizar la información con mayor detalle individual en la sección de anexos. Así, pues, se comenzará mostrando el condensado de las gráficas unidimensionales de barras de color (mapas de color unidimensionales), donde se muestran las extracciones por cada segundo de la película analizada bajo  $K$  igual a 1, es decir, con la más alta simplificación de los colores mostrados y, por tanto, el conocimiento del color dominante o perceptualmente preponderante para cada fotograma analizado cada segundo.

En el siguiente diagrama (figura 68), podrá verse la numeración de las obras con sus mapas de color, ordenadas de forma cronológica y comparadas en el eje de las abscisas frente a su duración total en pantalla:

## MAPAS DE COLOR (UNIDIMENSIONAL)

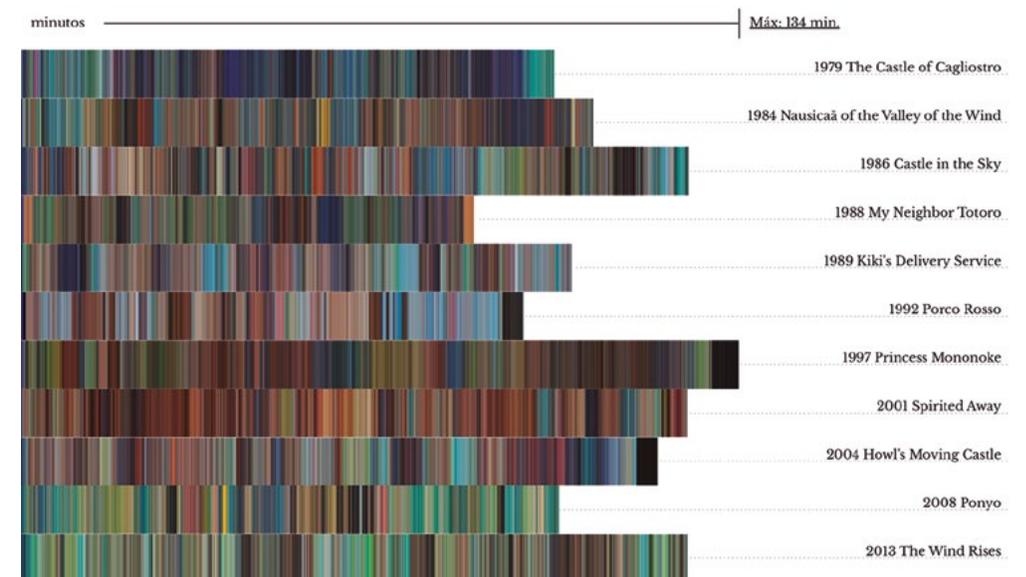


Fig. 68 - Mapas de color bidimensionales, extraídas de las películas de Hayao Miyazaki, KMC (K=1), cada segundo



Puede verse con claridad que la película que mayor duración posee es *Princess Mononoke*, de 1997, con 134 minutos, mientras que la más corta es *My Neighbor Totoro*, de 1988, con 86. Si se cruza esta información contra los datos de producción, puede observarse que ambas películas cuentan con un nivel de aceptación de rating muy similar (8.2/94 y 8.4/93 respectivamente). También es posible notar que, aunque ambas fueron hechas con casi diez años de diferencia, mantienen consistentemente un gradiente selectivo de colores. Esto puede, quizás, asociarse directamente al director, pues en ambas producciones el departamento de dirección de arte cambió fundamentalmente. Para el filme de 1988, la dirección de arte estuvo en manos de Kazuo Oga y, aunque su nombre se repite para la película de 1997, aparece junto a otros como Satoshi Kuroda, quien fuera director de arte para el anime *Akira* (1988), Yōji Takeshige, Naoya Tanaka, quien trabajó también en *Porco Rosso* (1992) y Nizō Yamamoto. Igualmente puede verse, a simple vista, una diversidad aparente en los colores dominantes de las películas, pero también es observable una aparente similitud en el orden de saturación, grados de matiz y valor, no solo en estos dos ejemplos, sino en general sobre las 11 películas. Es decir, que las paletas de color no son fundamentalmente contrastadas entre cada película del director Miyazaki.

Pudiera pensarse que la contribución de Kazuo Oga es una variable relativa al personal que permite consistencia, sin embargo Oga sólo participa en estas dos producciones del director Miyazaki; además su trabajo contrasta en otro ejemplo del estudio Ghibli: *The Tale of Princess Kaguya* (2013) del director Isao Takahata, donde Oga fue director de Arte. Se trata de un contraste abismal en el estilo pictórico en comparación con los dos filmes mencionados del director Miyazaki. Por ello, y sólo poniendo estas dos películas como ejemplo, me parece más certero atribuir la consistencia de la selectividad y gradiente de colorimetría, no solo en estos dos casos, sino en los 34 años de obras fílmicas, directamente al director Hayao Miyazaki. Esta consistencia, que se aprecia a simple vista mediante los mapas presentados, puede someterse a un escrutinio y modelación cuantitativa que permita observar mejor la distribución poblacional de los colores extraídos por KMC.

## MAPAS DE MUESTREO HSV BIDIMENSIONAL Y POLAR

Habiendo, pues, notado la consistencia aparente frente a los mapas de color dominante unidimensional presentados con anterioridad, podemos llevar los datos numéricos de los colores extraídos a un siguiente nivel de mapeo. Este nivel de mapeo, que está basado en el modelo de representación de color HSV/HSB, puede ordenarse en dos dimensiones, como se ha visto en las definiciones previas y la metodología. Debe recalcar que cada punto muestral obtenido por KMC representa un color obtenido de la colorimetría del fotograma para un K dado (1), y que en conjunto pueden expresar la distribución poblacional de los colores contenidos en la película (figura 69):

Este mapeo de H vs S, y H vs V/B, fue aplicado al corpus de investigación donde, de las 11 películas, se obtuvieron los siguientes mapas (figura 70):

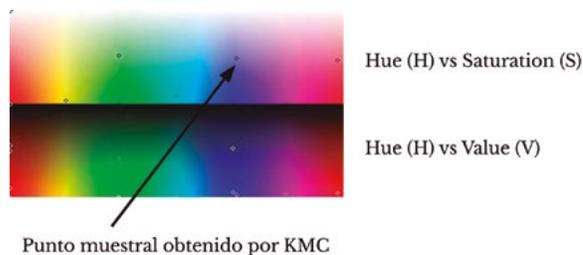


Fig. 69 - Diagrama de muestra sobre muestreo por KMC en H vs S y H vs V

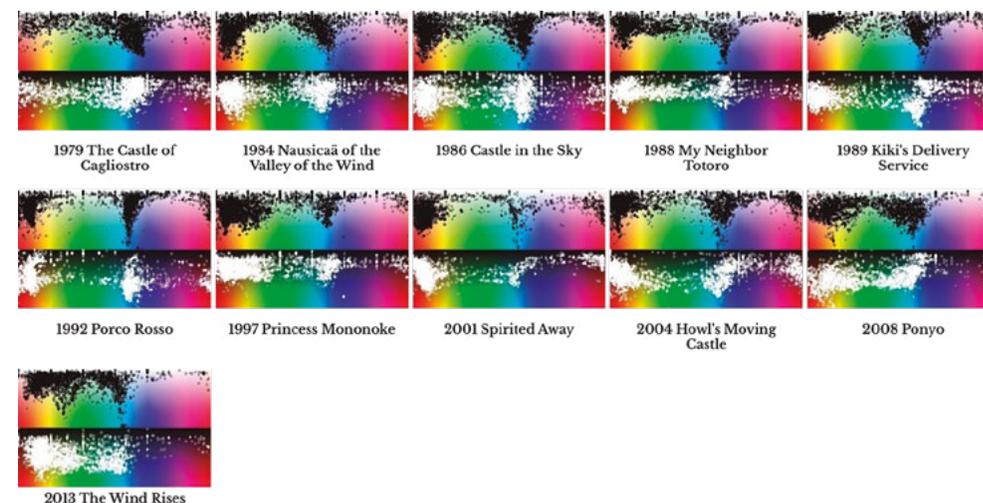


Fig. 70 - Mapas de muestreo bidimensional, sobre espacio dividido en HSV (H vs S y H vs V) con K=1 cada segundo. Cada punto representa un color muestreado

En esta distribución de muestreo en el plano bidimensional puede observarse que, sobre todo para las dimensiones H vs S, y en menor medida para H vs V, existe una propagación casi ordenada para todas las películas. En el siguiente diagrama (figura 71) se aclara la aseveración.



Fig. 71 - Diagrama ejemplo de interpretación visual sobre la densidad del muestreo en H vs S de la película 1986 Castle in the Sky

Nótese lo siguiente:

- 1) Que los puntos de muestreo se concentran predominantemente en los matices cálidos asociados a tonos de la piel humana, así como a elementos terrosos naturales como son las tonalidades asociadas al cielo, mar y exteriores.
- 2) Que, en contraparte, existe menor densidad de uso de colores altamente saturados para tonalidades del rango púrpura y verde, colores que sin duda se utilizan pero con una menor saturación.
- 3) Que para el uso de matices contra su brillo, se mantiene la propagación en densidad poblacional pero se presenta una mayor variabilidad de valores medios, altos y bajos. Es decir, para H vs V no se repite el patrón de distribución triangular, pero sí una concentración y predilección por matices cálidos y fríos, justo opuestos en 180° y, por lo tanto, complementarios.

Incluso, para tener una mayor claridad de lo expresado en los puntos anteriores, es posible llevar estos mapas a su transformación de coordenadas, pasando de las cartesianas a su equivalente polar, como ya se ha mostrado en el planteamiento metodológico previo. Esta transformación convierte el plano en una rueda que permite vislumbrar el ordenamiento notado en el que, para todo punto P del plano, corresponde un par ordenado  $(r, \theta)$  donde r es la distancia de P al origen y  $\theta$  es el ángulo formado entre el eje polar y la recta dirigida OP que va de O a P (figura 72):

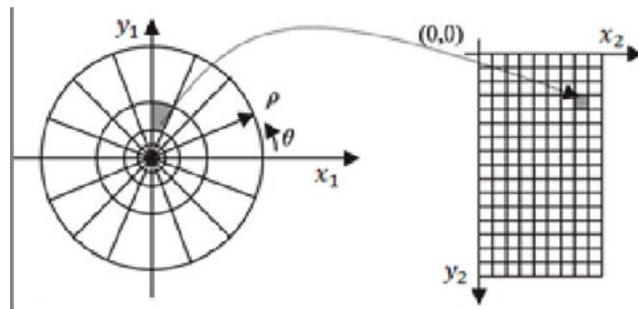


Fig. 72 - Conversión de coordenadas cartesianas a polares

De este modo, podemos representar los mapas de distribución poblacional de color para el corpus, teniendo como resultado lo siguiente (figura 73):

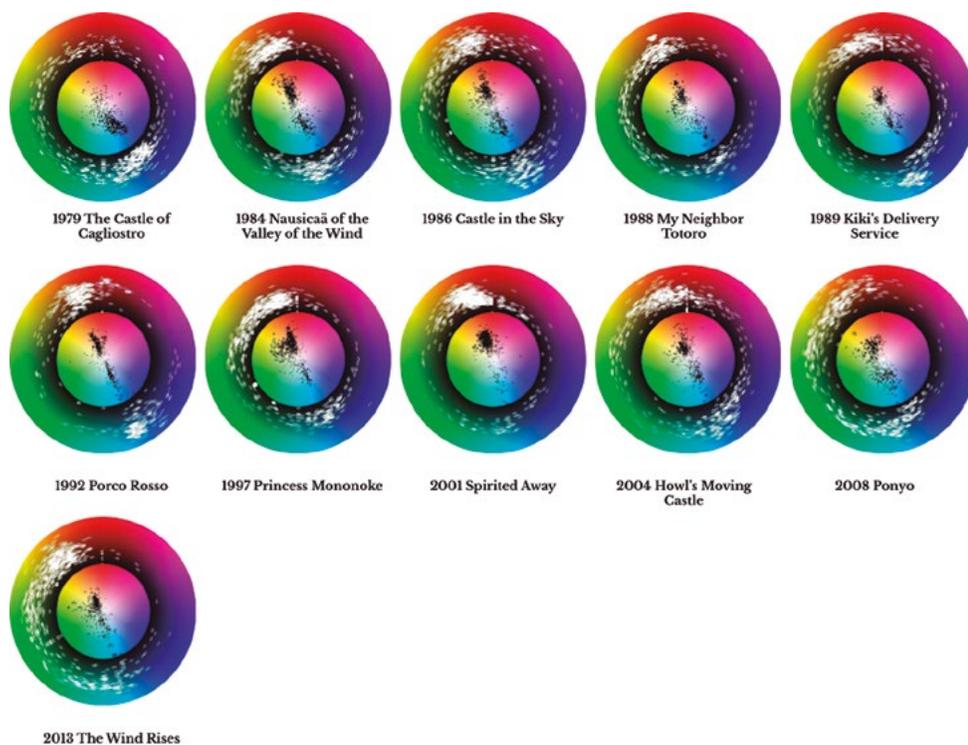


Fig. 73 - Mapas de muestreo bidimensional, con transformación de coordenadas polares sobre espacio dividido en HSV (H vs S n H vs V) con  $K=1$  cada segundo. Cada punto representa un color muestreado.

En este sistema de coordenadas es más notable la densidad contrapuesta o complementaria, como puede verse en el siguiente esquema (figura 74):

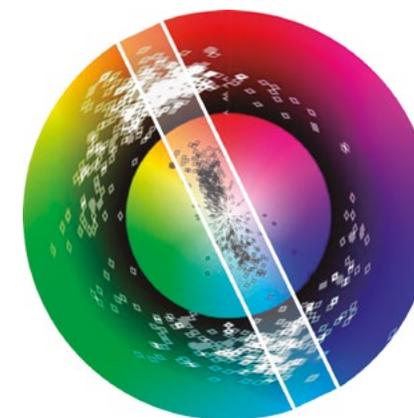


Fig. - 74 - Diagrama ejemplo de interpretación visual sobre la densidad del muestreo en H vs S polar de la película 1984 Nausicaä of the Valley of the Wind

Estas observaciones, medibles y comparables por los grados de distribución poblacional, resultan útiles para discernir el criterio de selección preponderante del director Miyazaki, a juzgar por sus obras de largometraje. Estas visualizaciones son importantes para poder resolver las generalidades y patrones que presenta el uso y manejo de color del director nipón; es decir, sin estas diagramaciones, no solo no nos sería evidente la consistencia en el uso del color, sino que tampoco podríamos medirla ni clasificarla. Dicho de otra forma: querer llegar a observar y sacar estas conclusiones con sólo mirar a la pantalla una y otra vez, resultaría una actividad exhaustiva y de pobre pronóstico de éxito para afirmar o comprobar cómo se comporta el color.

Ante esto, la presente investigación pone en tela de juicio el nivel de la visualización y la construcción de los modelos de colorimetría. Si bien, hasta ahora, ha sido posible mapear y distinguir resultantes consistentes en la discrecionalidad del uso de color de Miyazaki, ¿por qué quedarnos ahí? Existe una pregunta subyacente que nace de la hipótesis siguiente: si los modelos de ordenamiento y visualización de datos cuantitativos nos llevan a observar y aclarar patrones, ¿el límite dimensional de su diseño infiere para que el analista pueda distinguir otros? De antemano, por lo observado y analizado en este documento, la respuesta es contundente: sí.

## MAPAS DE COLOR TRIDIMENSIONAL HSV

Planteado lo anterior, puede inferirse que un modelo de mayor dimensión para visualizar los datos extraídos permitirá observar con más claridad los patrones subyacentes en la colorimetría. Para ello, agregar la dimensión de profundidad al modelado de representación gráfica permitirá otorgarle a H, S y V un eje de coordenada en un espacio tridimensional. De tal forma se podrá generar, como se ha visto en la propuesta metodológica y teórica, un modelo cónico de representación de este espacio de color. A continuación se muestran, de forma estática, las cónicas a corte de 90° que, comparadas frente a los mapas anteriores, sus equivalentes bidimensionales, representan un corte transversal aplanado (figura 75):

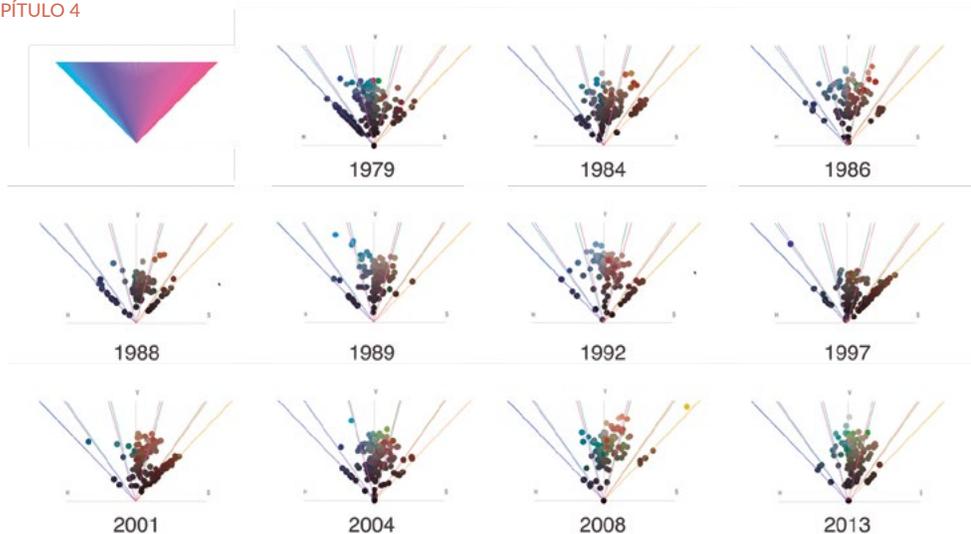


Fig. 75 - Mapas de color del espacio cónico tridimensional HSV extraídas de las películas de Hayao Miyazaki, KMC (K=1), cada 30 segundos.

Para la representación y modelado de estos mapas, se ha utilizado un ambiente hipermedia basado en Front-End (HTML, CSS, JS), con P5.js, un framework de trabajo para graficar de manera más simple la visualización de datos en un ambiente web. Asimismo, se ha apoyado por el mismo algoritmo de agrupación KMC, desde JavaScript. Los resultados gráficos pueden verse en video animado<sup>1</sup>.

Algo notable de estas cónicas es la claridad de la distribución complementaria sobre la densidad poblacional, algo ya observado en los mapas bidimensionales cartesianos y polares, pero que es legible en el espacio tridimensional aún con un menor muestreo. Nótese pues que para estas cónicas tridimensionales, el intervalo de evaluación y extracción de KMC aumentó en un orden de treinta, pasando de evaluar cada 1 segundo a cada 30 segundos. Es decir, el modelo tridimensional permite observar preliminarmente una conclusión acorde a lo recogido en el mapa bidimensional. Además, el modelo tridimensional permite ver por varios ángulos y a un ritmo discreto la distribución de tonos particulares; puede, entonces, verse la gradiente de uso, o cómo un matiz (por ejemplo azul) puede ir de la alta saturación hacia la baja, del centro hacia afuera, o verse su descendente en la vertical; también cómo un matiz va de claro a oscuro y en qué orden decae.

## ANÁLISIS DEL DISCURSO EN RELACIÓN AL COLOR

La amplia gama de temáticas que se han descrito ya en el capítulo anterior, muestra la mente discursiva del director Miyazaki quien, en entrevistas diversas, ha expresado su interés y directiva personal sobre asuntos complejos como son los conflictos de los seres humanos contra sí mismos, la defensa y preservación de valores individuales como el respeto, la gratitud y la vida; las contradicciones sociales y, por supuesto, la naturaleza. En su obra, todas estas líneas confluyen hacia matices de fantasía insertos en la cotidianidad humana. Miyazaki mismo ha declarado, en el documental *10 Years with Hayao Miyazaki* (Arakawa, 2019), producido por NHK World, que:

<sup>1</sup> Véase el video en: <https://www.youtube.com/watch?v=NH18Xges5hs>

Las películas de fácil entendimiento son aburridas. Las narrativas lógicas sacrifican la creatividad. Yo estoy, sobre todo, rompiendo convenciones ... Es en lo ordinario, lo cotidiano, en la escena ordinaria, que descubro lo extraordinario ... no puedo simplemente sentarme en mi escritorio, las ideas provienen de lo inesperado.

En ese mismo documental se puede ver retratado a un director que dibuja y escribe en su escritorio, que se vale de técnicas tradicionales para crear sus obras en pleno siglo XXI, que camina, explora y está en contacto con la naturaleza, así como con el contexto que desea retratar.

Por ello, el discurso y las historias que resaltan aspectos sociales cotidianos, pero en constante contraste con eventos extraordinarios y fantásticos, refleja una consistente norma que estriba en ofrecer una trama basada en los valores personales del director, proyectados en la representación de universos fantásticos que retoman a personajes valientes, generalmente mujeres, inmersos en una sociedad con un conflicto decadente. Estos protagonistas encuentran, en su cotidianidad, la solución que les da el valor de enfrentarse al conflicto bajo una atribución de fuerzas espirituales (*kami*). Para ejemplificar esta última línea, me permito citar diálogos directos de algunas películas del director Miyazaki:

*Lo que yo quiero es que los humanos y el bosque puedan vivir en paz*  
– *Princess Mononoke* (1997)

*La tierra nos habla a todos, si escuchamos bien, podremos entender*  
– *Castle in the Sky* (1986)

*Cada uno debemos encontrar nuestra fuente de inspiración. A veces no es tan fácil*  
– *Kiki's Delivery Service* (1989)

*Vamos, hay que reírnos para ahuyentar a los malos espíritus*  
– *My Neighbor Totoro* (1988)

La escala de conflictos retratados en las películas del director, consiste en una lucha constante entre la personalidad individual, el valor y una amenaza exterior. En la mayor parte de sus películas, el reino natural ocupa un papel importante, expresado desde el balance de la convivencia con los humanos, o la guerra declarada (como en *Princess Mononoke* y *Nausicaä of the Valley of the Wind*), hasta el cuidado y el amor expresados a la naturaleza (*My Neighbor Totoro*, *Ponyo*). Y en aquellos filmes donde lo natural no juega un papel primario (*Porco Rosso*, *Spirited Away*, *The Wind Rises*, *Kiki's Delivery Service*) la ambientación de paisajes naturales y sus fuerzas, viento, lluvia, fuego, son fundamentales como recurso narrativo y estilístico.

Esta inclinación no es de extrañar viniendo de un hombre que ha respaldado algunos de sus proyectos con las recomendaciones de la World Wide Fund for Nature (WWF), o que planeó la apertura de un santuario natural en la isla de Kumejima, gastando más de 2.5 MDD de sus propios recursos para esta empresa<sup>2</sup>; algo muy apegado a la teología Shinto (神道) en la que impera un profundo respeto por la naturaleza y a las fuerzas divinas (*kami*) que interconectan todas las cosas. Por ello, personajes que aparecen como deidades o con atributos sobrenaturales son comunes en las películas del director. Y, aunque el pueblo japonés no es particularmente religioso<sup>3</sup>, esta teología originaria de Asia tiene prácticas profundamente arraigadas en el día

<sup>2</sup> Algunos medios como The Atlantic, le han llamado como *The Anti-Disneyland*.

<sup>3</sup> De acuerdo al estudio del Pew Research Center (2020), más del 60% de la población japonesa se considera agnóstica o sin afiliación religiosa.

a día de la sociedad nipona: se ha documentado que, hacia 2018, alrededor de un 80% de su población practicaba las costumbres de respeto a la naturaleza, derivadas del pensamiento shintoísta. Por lo anterior, no es raro que, aunque no todos los filmes tengan como argumento principal el conflicto con la naturaleza, sí se representen en ellos las fuerzas e interconexiones del *kami* en las circunstancias que envuelven a los personajes. En todas las películas del director, existe un profundo respeto y agradecimiento hacia estas fuerzas y todos los seres que las representan. Esta información ya se ha ilustrado en la cuantificación de palabras, donde se expuso por ejemplo que la palabra “Gracias” era común en todos los filmes, y frecuentemente utilizada. El saludo, los modales y la propiedad de socializar con respeto, igualmente forman parte discursiva en los diálogos de los personajes animados de Miyazaki.

En este tenor, el color como constructor de elementos constitutivos de la imagen se define desde la producción cinematográfica en el área conocida como Arte o Dirección de Arte. Esta área, como también se ha discutido previamente, ha estado a cargo de colegas del director Miyazaki, pero bajo su entera directiva y supervisión. Y, habiendo mencionado la relación del pensamiento shintoísta con la personalidad y la localidad de las historias, es posible, entonces, atribuirle una exploración del color que captura tanto elementos naturales visibles (cielo, bosques, ríos, lagos, mares) como aquellos más sutiles que repetidamente se representan como actores o personajes en la trama (fuego, viento, polvo, humo). De igual manera la paleta de color recoge una remembranza de lugares y paisajes icónicos, como el puerto de Tomonoura [鞆の浦], Japón, que se ilustra a plenitud en *Ponyo*, o la ciudadela de A-Mei Jiufen [九份], Taiwán, que es recogida para crear el ambiente nocturno de *Spirited Away*; Stiniva, Croacia, para *Porco Rosso*; los bosques de Yakushima [屋久島], Japón, como base natural para *Princess Mononoke*; incluso las viejas ciudades de Colmar, Francia-Alemania, y Viena, Austria, para *Kiki's Delivery Service* y *Howl's Moving Castle* respectivamente. Todos estos paisajes fueron inspiracionales para la creación de los ambientes y, por lo tanto, fuente directa de recolección de los colores compositivos:



Fig. 75 - Diagrama de similitudes visuales entre locaciones y arte visual de películas de Miyazaki

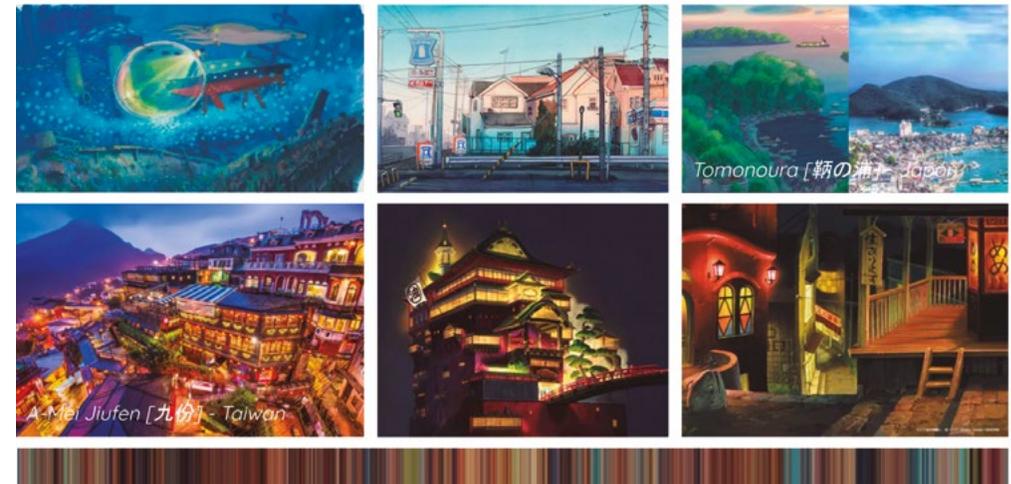


Fig. 75 - Cont. diagrama de similitudes visuales entre locaciones y arte visual de películas de Miyazaki

Paralelamente a los aspectos naturales, los protagonistas de las películas del director Miyazaki también reflejan una personalidad fuertemente shintoísta. Son agradecidos y respetuosos de su entorno; esto puede verse claramente, por ejemplo, cuando la familia Kusakabe en *My Neighbor Totoro* le presenta sus respetos al gran árbol de alcanfor (*yoshihiro*) para agradecer al Dios del Bosque; o cuando Nausicaä pide perdón al gran bicho Ohm por alterar su nido. Todo aquello representa un acto de afinidad con la interconexión de todas las cosas, vivas y no vivas, de la doctrina shintoísta. A través de esta característica, presente en la mayoría de sus personajes y, consistentemente, en los diálogos y acciones en el guión, Miyazaki invierte la mirada tradicional occidental sobre el ambiente, en la cual, históricamente, se ha centrado al hombre como controlador y dueño de su entorno, dando a la naturaleza un valor más instrumental y de propósito funcional para las actividades humanas.<sup>4</sup>

Miyazaki pues, presenta al ambiente y a sus personajes en una relación mutua, cercana, de respeto y consistentemente cuidadosa; una vista menos instrumental y de más de valor intrínseco. Esto lo hace representando espíritus, deidades y otros personajes que razonan, son conscientes, sienten, sufren y merecen respeto y cuidado. En el punto en que las dos posturas colisionan o no están armonizadas, es que la pugna se detona en las películas del director. Por ejemplo, el conflicto activo en *Nausicaä of the Valley of the Wind*, *Princess Mononoke*, o *Ponyo* tiene sus líneas argumentales justamente en la disrupción de ese respeto y balance hacia la conciencia natural; a veces esto ocurre de una manera tan directamente abierta en los diálogos, como en el momento en que Fujimoto se dirige a Ponyo de la siguiente manera:

¿Qué es lo que sabes tú de los humanos Brunhilde?  
Los humanos arruinan el mar.  
Ellos tratan a tu hogar como a sus almas oscuras y vacías.  
- Ponyo (2008)

<sup>4</sup> Por ejemplo, Aristóteles (2005), en su *Política* habla de la naturaleza como “todas las cosas específicamente para el bien del hombre”.



Cuando este equilibrio y respeto es roto, se presentan consecuencias devastadoras para ambas partes, por ejemplo, retomando el caso de Ponyo, cuando todo el ambiente se vuelve contra la tierra, los mares toman el control e inundan la isla hasta que Sosuke y Ponyo demuestran que los humanos pueden amar y cuidar, permitiendo a Ponyo convertirse en una niña de verdad y regenerando, así, el orden de los mares y de la ciudad humana.

Este conflicto, en múltiples ocasiones, está también acompañado por el contraste entre la tecnología humana y la preservación de métodos menos agresivos con la naturaleza, situación que se expresa, como se ha descrito en el capítulo previo, en la película *Princess Mononoke*. Esta oposición generalmente se resuelve cuando se argumenta que la tecnología de la sociedad no siempre es mala con la naturaleza, como por ejemplo en *The Wind Rises*, donde la aviación no es presentada como algo amenazante, sino como una fuente de inspiración y acercamiento natural, como un deseo de volar que integra al hombre con el elemento del viento. De hecho es esta mezcla de ideas, entre tecnología y conocimiento, tradición, naturaleza, fuerzas *kami* y personajes shintoístas, lo que podría describir fuertemente el marco discursivo de las películas de Miyazaki.

Ahora bien, descrito lo anterior, no es de extrañar que la dominancia de saturación de colores esté cargada hacia tonos terrosos, ocres que componen muchos de los planos exteriores con paisajes que se nutren tanto de arquitectura tradicional japonesa o europea, como de los elementos tierra, madera, arena y piedra; así como hacia los tonos fríos del cielo, agua y nubes. En el primer orden, los tonos cálidos cuentan con mayor densidad de saturación hacia tonalidades del grado de la piel. Como se ha visto en los datos obtenidos, el patrón que sigue Miyazaki en la saturación de tonalidades responde a una forma casi sinusoide que desatura las tonalidades verdes y violetas; no porque estos matices no aparezcan, sino porque tienen menor saturación y densidad en el discurso. Estos matices sí aparecen en la obra frecuentemente, por ejemplo, en bosques, como follaje, pastizales y veredas, pero se les desatura y da un valor bajo semibrillante. Esto responde a un diseño de arte donde lo cálido, alusivo a la tonalidad de la piel de los personajes, es lo que resalta de entre las tonalidades verdosas y ocres.

Dicha selectividad del color, pues, es consistente con el discurso de la interconectividad *kami* del pensamiento shintoísta, pues son los personajes quienes se desenvuelven en ambientes homogéneos, de brillos medianos, entre cielo, tierra y follaje; o en espectros decorativos de diversos tonos múltiples en interiores. Son personalidades que se relacionan, como espíritus, con toda la naturaleza. En el discurso depositado en las películas hay honor, reverencia y virtud, pues todos los seres tienen dichas espiritualidades. Tanto los personajes humanos, como el resto de los seres, pueden ser considerados *kami*. Cada uno aparece con su tono interconectado con el resto del ambiente, pues el color también debe fundirse sin ser disruptivo, debe ser armónico a la vista en el gran cuadro de la pantalla.

## UTILIDAD, DERIVACIONES Y APORTACIONES DE LOS DATOS

Una de las implicaciones de uso de estos modelos de colorimetría digital consiste en la comparativa referencial, como se ha hecho hasta el momento, entre imágenes en movimiento de un solo autor. Sin embargo, el método también puede emplearse para cotejar el trabajo de realizadores distintos. En el caso particular de Miyazaki, al ser uno de los directores icónicos de

Ghibli, queda la inquietud particular por saber si estos patrones no referirán a un sesgo asociado al modelo de extracción, y si será posible compararlo contra otro autor del mismo estudio, por ejemplo, Isao Takahata. Por ello, he tomado la decisión de experimentar los métodos y parámetros en réplica para dos obras más, a fin de corroborar que el modelo no se sobreajuste o se atenga a un sesgo programado; estas obras serán pues: *My neighbors the Yamadas* (1999) y *The Tale of Princess Kaguya* (2013); ambos filmes del otro director icónico, conocido también por su obra *Grave of the Fireflies* (1988), entre otras. Al aplicar, pues, los modelos de colorimetría mencionados contra estas dos obras se obtuvo lo siguiente (figura 76 y 77):

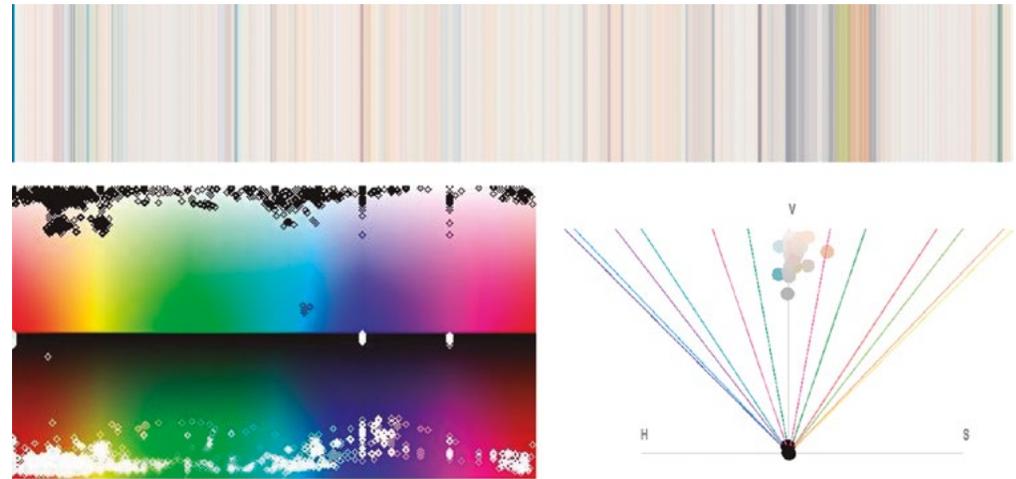


Fig. 76 - 1999 - *My neighbors the Yamadas*. Dir. Isao Takahata

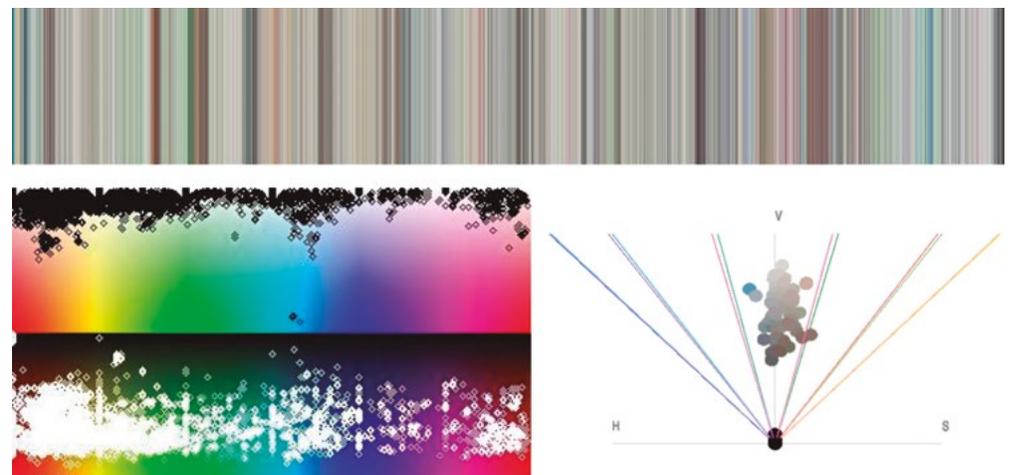


Fig. 77 - 2013 - *The Tale of Princess Kaguya*. Dir. Isao Takahata

Lo anterior demuestra que las metodologías funcionan correctamente para cualquier obra determinada y que el modelo no sufre de sesgo pues, al aplicarse los mismos parámetros de evaluación, nos arroja resultados distintos para otro conjunto de obras. Y, a decir de la comparativa entre Miyazaki y estos dos filmes de Takahata, se puede notar que este segundo autor, a diferencia del primero, mantiene un gradiente menor, utilizando un rango menor de saturación (al menos para estos dos filmes). De igual forma, comparando los tres modelos de visualización

de datos (mapa unidimensional, plano bidimensional y cónica tridimensional) se comprueba que éstos modelos expresan diferencias contra las obras de Miyazaki y, por lo tanto, son válidos para corroborar discrepancias.

Estas comparaciones se pueden hacer no solo entre filmes, como el caso de este corpus, sino contra obras pictóricas, incluso provenientes de otras disciplinas y oficios ajenos a la cinematografía. En el siguiente diagrama se compara un fotograma de *The Wind Rises* (2013), contra algunas pinturas de Claude Monet, declarado por el mismo Miyazaki como pieza referencial en su proceso creativo e inspiracional en la creación del filme. Nótese, pues, la concordancia del manejo de una saturación similar, la presencia de elementos pictóricos y compositivos similares, y el modo en que los colores que se exponen en el filme animado son análogos con los del pintor francés impresionista (figura 78):



Fig. 78 - Diagrama comparativo de similitudes estéticas entre obras impresionistas y un cuadro de *The Wind Rises* (2013)

Esta afirmación igualmente se podría percibir a simple vista, con la comparativa apreciativa de mirar el filme y las pinturas; sin embargo los métodos digitales de colorimetría permiten medir el grado de similitud, al comparar los datos numéricos y las relaciones espaciales del color. A lo largo de estos meses de investigación tuve el atrevimiento de incorporar estas metodologías contra una muestra más amplia y, aunque ajena a las conexiones de investigación sobre el corpus presente, igualmente demostró viabilidad metodológica y conocimiento nuevo. Me refiero a una prueba muestral sobre los cortometrajes en selección oficial del festival de animación contemporánea Animasivo, en su edición 2020. La razón, debe aclararse, no fue la de comparar formalmente ambos orígenes y sus contextos formales (Miyazaki contra animación experimental contemporánea), sino demostrar que las metodologías de extracción y visualización que se plantean en el presente documento, sirven a bien para cualquier tipo de muestreo.

Así pues, para la obtención de los datos de color de cada obra de este nuevo conjunto muestral, se aplicaron los métodos de agrupamiento y muestreo digital. Para cada obra se utilizó su archivo digital de video que fue procesado por el método KMC con un valores mínimos  $K=1$  y hasta  $K=5$ . Para poder presentar una versión simplificada y a la vez variable de esos datos numéricos, se elaboraron únicamente mapas unidimensionales sobre una muestra de 87 cortometrajes de animación para las 5 categorías en competencia de dicho festival: Nacional (13), Internacional (35), Universitario Nacional (10), Universitario Internacional (18) y Documental (11).

A continuación se muestra, de forma infográfica, un universo de alrededor de 16 horas de metrajes y se compara, únicamente en planos bidimensionales, la extracción de color dominante usando KMC con  $K=1$ . Puede observarse la gran diversidad de órdenes sobre el uso de color elegidos por los autores de los cortometrajes, así también como la diversidad temporal de duración para cada uno de ellos. Esta información tiene la utilidad de ser un marco referencial, para el caso del festival, de las huellas digitales de las películas que se exhiben, e, incluso, me atrevo a inferir que podría ofrecerse en forma de diagramas que acompañen la sinópsis y crítica previa a la exhibición, a modo de invitar a la potencial audiencia a guiarse por el espectro de color que más sea de su agrado (figura 79).



Fig. 79 - Mapas de color unidimensional del universo muestral Animasivo 2020, KMC con  $K = 1$ , con intervalo 1 segundo para 87 cortometrajes animados.

Lo anterior lleva a pensar en una utilidad aplicada no solo a los festivales, sino a cualquier exhibidor. Ésta es una de las derivaciones que se perseguirán en la línea de investigación posterior a este documento doctoral, con enfoque a la exploración de sinópsis guiadas por la colorimetría las cuales, se tiene como hipótesis, servirán para ofrecer a la audiencia una mayor legibilidad de la obra, previa a su consumo, con los diagramas simples de color junto a las fichas técnicas y el resumen de trama. Incluso puede pensarse en esto como un elemento adicional que se sume en las plataformas de VoD (Netflix, Amazon Prime, HBO Max, Paramount+, Disney+,



etc), donde, frente a un inmenso catálogo, las audiencias recurren a posters animados y fijos promocionales, y se exponen datos generales del filme, como *tagline*, elenco, género, duración, sentido emocional, títulos similares, etc. Ante esto, la adición de un navegador de mapa de color insertado, podrá permitir a las audiencias saber los tonos perceptualmente dominantes del filme, mediante un *scrolling* por sus secciones (incluso acompañado por *thumbnails*, que esta metodología ya extrae), lo cual, se presume, puede ser un componente más para agilizar la selección del filme y de información para las audiencias.

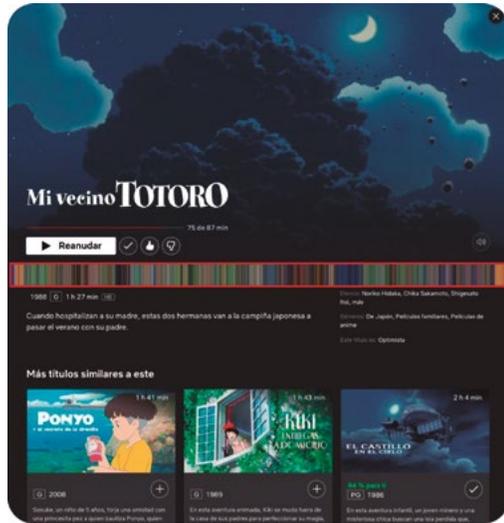


Fig. 80 - Ejemplo de integración del mapa de color en síntesis del filme en streaming

se nutre de aspectos cognitivos, lógicos y de decisiones que fundamentan la estética y la línea gráfica de las imágenes. Por ello, el conocimiento de paletas reductivas de color, su orientación gradual, poblacional y manejo, derivan, potencialmente, en acercar estos procesos cognitivos, lógicos y de decisión a los creadores, ya sea para respetar las reglas encontradas, o alejarse de ellas. Dicho de otro modo, si un creador conoce a razón cuantitativa la colorimetría de Miyazaki, podrá utilizar dicho conocimiento dentro de un proceso creativo discrecional para acercar su propia obra a las reglas y patrones encontrados, o para, simplemente, alejarse de ellos. Sin ir tan lejos: incluso el análisis de obra propia permite descubrir patrones en el ejercicio creativo y constructivo de la animación. Me atrevo a comentar lo anterior, pues siendo yo un animador, productor y director, he podido ejercer comparativas entre mis propios cortometrajes animados y distinguir patrones en elección creativa que se vislumbran con cinemétricas.

Dicho lo anterior, se distingue que las aportaciones de estas metodologías permiten, no solo acercar el análisis cinematográfico y sus instrumentaciones analíticas a disciplinas que aparentemente no suman en el campo creativo, como las matemáticas aplicadas, la estadística o la ciencia de datos; sino que agiliza la construcción de modelos que, a través de la simplificación, o reducción mecanizada, mejoran y aportan al entendimiento de lo que percibimos de la obra en pantalla. Como se ha expuesto, uno de los aportes particulares de esta investigación consiste en la modelación, mapeo y expresión comparativa de la colorimetría. De ahí, uno de los puntos más importantes para acercar las artes y el diseño a disciplinas exactas; no para reemplazar u omitir la humanidad creativa, sino para optimizar y darle una visión nueva.

En la figura 80 se ha maquetado una posible inserción del diagrama, marcándolo con un recuadro rojo para su identificación. Este elemento, que se proyecta como una futura derivación de este documento, no existe en ninguna de las plataformas VoD mencionadas, y tampoco acompañando las sinopsis de festivales o salas de cine, ni en salas presenciales ni en ventanas digitales, por lo que la aplicación de muestreo para todas ellas presupone una potencial ejecución empresarial derivada de esta investigación.

Otro de los aspectos derivados de la aplicación cinemétrica, particularmente de la colorimetría, está en el conocimiento que se requiere en etapas tempranas de la exploración creativa. El proceso de creación de una obra, al ser discrecional, ya sea de un equipo de trabajo o de una cabeza directiva,

## APLICACIONES CUANTITATIVAS: DISEÑO DE EXPERIMENTACIÓN CINEMÉTRICA APLICADA A LA CREATIVIDAD EN EL DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL

Con el fin de poder expresar la utilidad aplicada de los métodos cinemétricos de extracción, visualización y clasificación de colorimetría, y en relación a la docencia y practicidad de éstos en el campo de las artes y el diseño, se ha optado por elaborar una serie experimental de tres pruebas sobre procesos generativos, cognitivos y creativos, aprovechando la particular raíz de los filmes del director Miyazaki ya analizados.

- Experimento 1. Ilustración paramétrica limitada (experimento de creatividad e ilustración a partir de datos cinemétricos).
- Experimento 2. Paletas de color (experimento en procedimientos heurísticos analógicos para la medición de color representativo y dominante).
- Experimento 3. Ilustración paramétrica sesgada (experimento de creatividad e ilustración a partir de datos cinemétricos sobre una obra de Hayao Miyazaki).

Los datos paramétricos o detonantes de la experimentación, parten de una única película de Miyazaki como origen o base (*Spirited Away, 2001*) que, a decir de la evaluación de rating, su *box office* y crítica, es uno de los filmes más populares del director. Así, sobre este filme se han generado los siguientes datos:

- Fragmento de película.** Un extracto de una secuencia del filme en cuestión, consistente en 3 minutos con 11 segundos, que contienen escenas desde 0:07:44:01 a 0:12:34:01, y que, semánticamente, corresponde al momento en que los padres de Chihiro se alimentan hasta convertirse en cerdos y ésta, desesperada, trata de entender la fantasía en la que se ve envuelta al caer la noche. Se otorga este extracto de película como un archivo en formato digital, en video aproximado a 480p en MP4, estándar de reproducción de media calidad para *streaming*.
- Paletas de color.** Consiste en mapas unidimensionales y clusters extraídos de un segmento de la película, bajo el procesamiento de KMC, con  $K=1$  y  $K=4$ , cada segundo y cada veinte segundos respectivamente. Sin etiquetar o clasificar la proveniencia explícita de estas paletas de color; el dato a otorgar es el siguiente diagrama (figura 81):





GRUPO 2	
Diana Sánchez	dsanchezc@fad.unam.mx
Karla Perdomo	kperdomo@fad.unam.mx
Ana Victoria Valadéz	avaladezjimenez@fad.unam.mx
GRUPO 3	
Andrea del Angel	adelangel@fad.unam.mx
Fernanda Varela	mvarela@fad.unam.mx

A los tres grupos se les puso una fecha límite de entrega de 42 días naturales para resolver el experimento y entregar sus resultados.

## EXPERIMENTO 1 - GRUPO 1

Para el primer grupo, se asoció el Experimento 1, el cual tuvo como objetivo el reconocer los procesos creativos, y pasos cognitivos en la generación de una ilustración digital libre a partir de datos o parámetros otorgados, sin que se haya revelado la fuente de estos datos. Se trató de un ejercicio de ilustración paramétrica limitada, pues los participantes de este grupo no sabían el origen los datos, no conocían *a priori* que los parámetros que se les otorgaron provienen de un fragmento de la película de origen (*Spirited Away*) del director Miyazaki. Es decir, a propósito se les omitió el nombre de la película y el director.

A este primer grupo se les entregó 4 datos: 1. Paleta de color, 2. Nube de palabras, 3. Parámetros temáticos, 4. Función figurativa.

Los participantes fueron instruidos para elaborar digitalmente y de manera individual un cuadro original, a técnica libre, sólo inspirados por los datos recibidos; sin limitación técnica, ni de software, o herramientas físicas, es decir, generar una ilustración digital únicamente usando los datos otorgados.

Al primer grupo se les pidió que entregaran al final del periodo:

- Una ilustración digital rasterizada en RGB a 16 bits por canal, de alta resolución (1920x1080) (JPEG).
- Reflexión y bitácora de su proceso creativo en una extensión máxima de 1 cuartilla (PDF).

A fin de orientar una bitácora y reflexión individual se les pidió a los participantes del primer grupo responder lo siguiente:

- ¿Qué pasos seguiste para crear la ilustración?
- ¿Por qué elegiste algunas palabras y otras no?
- ¿Qué colores usaste y por qué?
- ¿Cómo pudiste medir y evaluar que la figuración de tus personajes coincidiera con los mostrados como parámetro?
- ¿Cuáles fueron las referencias o inspiraciones ajenas a los datos que se te otorgaron?

## EXPERIMENTO 2 - GRUPO 2

Para el segundo grupo, se asoció el Experimento 2, el cual tuvo como objetivo el obtener los colores representativos y dominantes de la escena mencionada de la película *Spirited Away* del director Hayao Miyazaki. Con la instrucción de hacer al menos 10 muestreos, con la elección libre de los fotogramas a muestrear.

A este segundo grupo se les ha entregado un único dato: 1. Fragmento de película.

Además se les ha instruido, con ejemplos, a reconocer la diferencia entre colores representativos y color dominante. No obstante, no se les explicó ningún método digital o analítico particular para resolver la extracción de colores.

Al segundo grupo se les pidió que entregaran al final del periodo:

- Una serie de imágenes o diagrama que muestre los colores que determinaron como representativos o dominantes (PDF).
- Reflexión y bitácora de su proceso creativo en una extensión máxima de 1 cuartilla (PDF).

A fin de orientar una bitácora y reflexión individual se les pidió a los participantes del primer grupo responder lo siguiente:

- ¿Cómo determinaste qué colores eran representativos?
- ¿Cómo determinaste qué colores eran dominantes?
- ¿Cuál fue tu criterio de selección de muestreo? Es decir, ¿cómo decidiste en qué fotograma detenerte y elegirlo para analizarlo?
- ¿Cuál fue tu proceso o pasos que seguiste para determinar las paletas de color?
- ¿Qué dificultades encontraste al reconocer la representatividad entre la dominancia?

## EXPERIMENTO 3 - GRUPO 3

Para el tercer grupo, se asoció el Experimento 3, el cual tuvo como objetivo el reconocer los procesos creativos y pasos cognitivos en la generación de un cuadro original, a técnica libre, sólo inspirado por los datos recibidos; sin limitación técnica, ni de software, o herramientas físicas, únicamente con los datos provistos. A diferencia del experimento 1, la ilustración puede asemejar al estilo pictórico del director Miyazaki. En este grupo, los participantes conocen la proveniencia de los datos, además, todos los miembros de este grupo manifestaron conocer ya y haber visto la película en cuestión.

A este tercer grupo se les han entregado 5 datos: 1. Paleta de color, 2. Nube de palabras, 3. Parámetros temáticos, 4. Función figurativa, 5. Origen de los datos

Los participantes fueron instruidos para elaborar digitalmente y de manera individual un cuadro original, a técnica libre, sólo inspirados por los datos recibidos; sin limitación técnica, ni de

software, o herramientas físicas, es decir, generar una ilustración digital únicamente usando los datos otorgados.

Como notas restrictivas y adiciones cognitivas se les instruyó lo siguiente:

- A. No se debe copiar un cuadro existente, debe ser original.
- B. Se debe partir del conocimiento que hay personalmente sobre la película, el autor; y así como de los datos que se les otorgan (paletas de color, nube de palabras, parámetros temáticos y función figurativa).
- C. La ilustración puede retomar elementos vistos en la película, como personajes, vestimentas, objetos, etc.
- D. Igualmente, la ilustración puede inventar elementos no vistos en la película, o modificar los existentes.

A este grupo se les pidió que entregaran al final del periodo:

- c) Una ilustración digital rasterizada en RGB a 16 bits por canal, de alta resolución (1920x1080) (JPEG).
- d) Reflexión y bitácora de su proceso creativo en una extensión máxima de 1 cuartilla. (PDF).

A fin de orientar una bitácora y reflexión individual se les pidió a los participantes del grupo responder lo siguiente:

- A. ¿Qué pasos seguiste para crear la ilustración?
- B. ¿Los parámetros (datos) que recibiste te sirvieron de algo en el proceso creativo?
- C. ¿Por qué elegiste algunas palabras y otras no?
- D. ¿Qué colores usaste y por qué?
- E. ¿Cómo pudiste medir y evaluar que la figuración de tus personajes coincidiera con los mostrados como parámetro?
- F. ¿Cuáles fueron las referencias o inspiraciones ajenas a los datos que se te otorgaron?
- G. ¿Cuáles fueron los aspectos que conocías de la película que inspiraron en tu ilustración?

## EXPECTATIVAS

Habiendo presentado, pues, estos tres escenarios distintos, se puede realizar una simplificación comparativa entre los parámetros determinados para cada grupo. A razón de poder definir las expectativas y diferencias entre la serie experimental, se marca con una cruz la omisión, y una paloma su aplicación al grupo:

Datos / Parámetros	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Conocimiento sobre el origen de los datos	✘	✓	✓
Paleta de color	✓	✘	✓
Nube de palabras	✓	✘	✓
Parámetros temáticos	✓	✘	✓
Función figurativa	✓	✘	✓

Para el primer grupo se espera que las ilustraciones generadas reflejen procesos abiertos, combinatorios y exploratorios, es decir, que al no conocer el origen de los datos, no transformen el desarrollo del proceso creativo y, por lo tanto, no sufran un sesgo cognitivo. Se esperan ilustraciones distintas al estilo característico del director nipón, sin embargo con cierta cercanía y similitud de color, figuración y tema que podrán ser cuantificadas por las métricas descritas en este texto.

Para el segundo grupo, dado que su quehacer resultante no consiste en ilustrar, se espera demostrar la exhaustividad y ambigüedad que reside en realizar procedimientos heurísticos analógicos. Sobretudo en la definición y clasificación entre representatividad y dominancia de color. Se espera que los participantes tengan colores representativos similares pero discordancias en la dominancia, pues esta segunda es difícil de medir sin procedimientos numéricos, más aún a pura observación.

En cuanto al tercer grupo, y a razón de que éste es el que recibe la mayor cantidad de información, aunado a la manifestación expresa del conocimiento previo sobre la película de origen, se tiene como principal expectativa procesos creativos transformacionales, donde las y los alumnos intencionalmente intenten ilustrar cuadros similares a la película, que puedan pasar por un fotograma del mismo filme, es decir, con poca diferencia técnica en cuanto a color, estilo, figuración y tema. No obstante, al darles libertad de intervenir y agregar elementos ajenos al filme, se espera en ese fragmento del proceso creativo, la aplicación de procesos abiertos combinatorios y exploratorios.

Por lo anterior, se ha de decir que es de particular interés comparar las ilustraciones del primer y tercer grupo, a razón de saber si el conocimiento previo juega un papel integrador con la similitud estética de la obra o no. Es decir, si se observase que, en el primer grupo, las ilustraciones cuentan con suficiente similitud a los fotogramas de la obra de origen o a las generadas por el tercer grupo, entonces se supondrá que la utilidad de los datos cinemáticos puede ayudar a reproducir ciertos aspectos de otras obras, pese a su desconocimiento. En caso contrario, si para el primer grupo no se observase lo anterior, sugeriría que los datos cinemáticos no necesariamente son detonantes de una reproducción similar a ciertos aspectos de las obras que sirven como origen de los datos, lo que apoya la tesis de que la creatividad, además de heurística, nunca es determinista.

Para el caso del segundo grupo, será posible comparar las muestras de colores representativos y dominantes para saber no sólo el grado de determinación analógico frente a procesos digitales como KMC sino, también, observar la complejidad de esta labor sin apoyarse en métodos digitales. En este caso es de particular interés atender las reflexiones de los participantes en el proceso o pasos que siguieron para determinar sus paletas de color.

## ADVERTENCIAS SOBRE EL DISEÑO DE LOS EXPERIMENTOS

Si bien esta serie experimental sólo define tres pruebas sobre procesos generativos, cognitivos y creativos, es notable y se advierte que bien se pueden realizar modificaciones, permutaciones o combinaciones de las configuraciones de cada experimento. Sirva esta advertencia para aclarar que esta serie en particular, busca indagar sólomente en los sesgos de conocimiento

sobre la obra, así como en la posible utilidad de la heurística en la creación, particularmente de la ilustración, es decir, su función en la formación de profesionales de las artes y el diseño.

## RESULTADOS DEL EXPERIMENTO

A continuación se presentan los resultados de los tres grupos de experimentos. En primer lugar se expondrán los resultados de ilustración del primer grupo, donde los alumnos no tuvieron conocimiento del origen de los datos, y que reportan una ilustración original (figura 84):

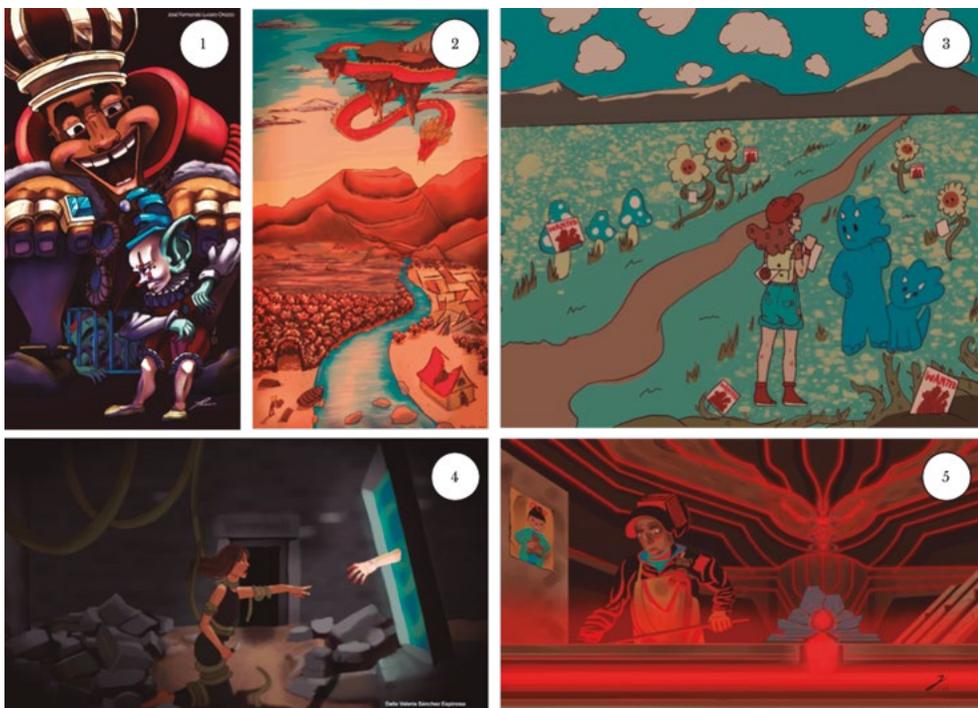


Fig. 84 - Resultados de ilustración generativa por datos cuantitativos del grupo experimental 1 : (1) Lucero, (2) Lorenzo, (3) Barrón, (4) Sánchez, (5) López

En este conjunto de ilustraciones, enumeradas del 1 a 5 (realizadas por José Fernando Lucero Orozco, Sandra Lorenzo Castro, Paola Barrón Barrera, Dalia Valeria Sánchez Espinosa, y Jesús Alberto López Preciado, por orden de aparición) puede apreciarse una clara diversidad interpretativa de los datos; no obstante, al leer las bitácoras donde los alumnos expresan su proceso creativo, se marca notable la recurrencia de palabras semejantes en la semántica: búsqueda, trabajo y fantasía. Así también, dada la colorimetría como dato provisto, la asociación predominante de colores tanto ocres como azules, a manera de acentos para la mayoría de las imágenes (salvo la tercera, donde se invierte el patrón).

Semánticamente hay diversidad de conceptos, pero similitudes de asociación por los parámetros temáticos provistos. Por ejemplo, en la 5ª imagen, un padre trabaja en el inframundo para salvar a su hija, en la imagen 4ª una chica trata de rescatar a su pareja que atraviesa un portal místico, en la 3ª una chica pregunta a personajes fantásticos sobre el paradero de su extraviada

mascota, en la 2ª un chico emprende un viaje en balsa para rescatar a su hermana que está custodiada por un dragón, y en la 1ª un hada toma el trabajo de bufón para rescatar a su amigo.

Es notable la impresión de elementos fantásticos derivados de los parámetros temáticos, pero también la asociación de la nube de palabras derivada de los diálogos de modo que en los trabajos el oro se convierte en corona, un dragón es visible, atrapar/buscar son una constante, llamas, dios, monstruo o mágico son detonantes. Aunque, evidentemente, ninguna de estas imágenes está creada igual a comparación de otra, todas presentan huellas de los datos provistos. De igual forma es clara la variabilidad interpretativa sobre la función figurativa y aunque, si bien, se estableció con dos umbrales referenciales, hubo ejercicios que no se apegaron del todo e imprimieron un estilo más libre y particular. Y resultan interesantes, para fines de investigación, los procesos documentados en la bitácora por los alumnos participantes.

A continuación, y con el propósito de comparar los resultados, se muestran las impresiones de los resultados del tercer grupo, con dos ilustraciones (figura 85). En este caso, las participantes conocían, además de los datos previos del primer grupo, la procedencia de los mismos y el conocimiento de la película y sus personajes:



Fig. 85 - Resultados de ilustración generativa por datos cuantitativos del grupo experimental 3: (1) Del Angel, (2) Varela

En estos dos ejercicios, realizados por las alumnas Andrea del Ángel y Fernanda Varela, es claro el conocimiento previo de la película del 2001. Si bien ambas tenían un mayor volumen de información con el que trabajar (conocimiento sobre el origen de los datos, paleta de color, nube de palabras, parámetros temáticos y función figurativa), una de las instrucciones recibidas en el experimento consistía en diseñar un plano o *shot* inexistente en la película, es decir, emplazar al personaje principal y su contexto en la historia, de una manera que no apareciera en ningún plano del filme. Esto representó un reto para las diseñadoras pues, si bien tenían una gran fuente de información sintetizada, debían inventar un cuadro que bien pudiera haber insertado en la historia.

Por último, y no menos importante, se encuentra el segundo grupo, que expresó de manera manual/análogica la recepción de colores dominantes y representativos del video muestral del experimento. Se obtuvieron los siguientes diagramas (figuras 86 y 87):

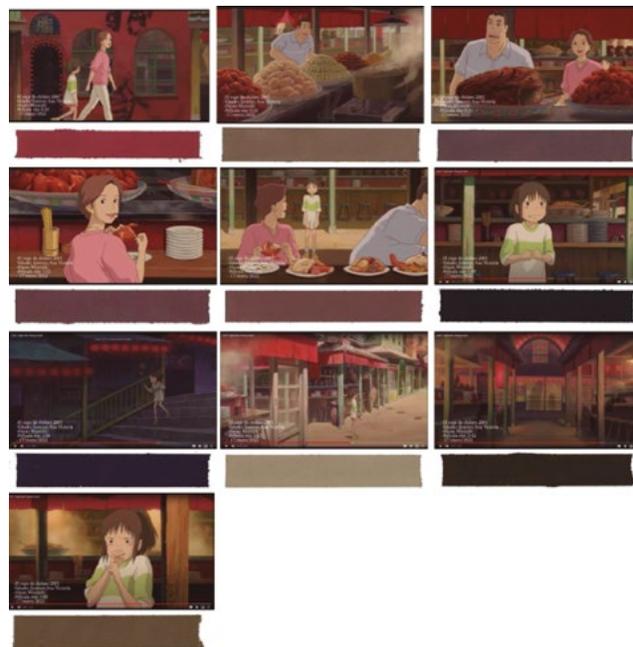


Fig. 86 - Diagrama de colores dominantes (proceso analógico) por Ana Valadez



Fig. 87 - Diagrama de colores representativos (proceso analógico) por Ana Valadez.

En primer lugar pueden verse dos diagramas de la alumna Ana Valadez, quien elaboró la extracción de colores por medio de tintas en igualación con el desenfoco y minimización de la imagen digital:

Para sacar los colores dominantes de cada escena en photoshop, la minimicé, después la hice tan borrosa como pude y así me fije en cuál color estaba más presente y saqué una pequeña muestra. Utilicé pinturas acrílicas para igualar ese color lo más que pude. Pude darme cuenta después de hacer este proceso, que todas las capturas manejan un color dominante similar, esto demostrando que, de hecho, forman parte de una escena. Para sacar los colores representativos usé un proceso similar, exceptuando el desenfocar la imagen; al hacerlo así me di cuenta de que las escalas de colores son similares, en especial en las capturas que pertenecen a una misma escena, algunos colores incluso llegan a repetirse. (Valadez, 2022).

En el caso de la alumna Diana Sánchez, ella decidió utilizar un proceso diferente para la extracción de ambas categorías de color (figura 88):

Los colores representativos los determiné de acuerdo a una paleta que se conforma por cuatro colores, esta paleta es independiente por cada fotograma; cada paleta fue hecha con base en una simplificación de colores a simple vista, es decir, de acuerdo a los colores que mis ojos percibían. Anoté los que a mi parecer podían simplificar la escena. Los colores dominantes los determiné de acuerdo a qué color ocupaba más espacio en el fotograma a simple vista. Para elegir los colores representativos lo que hice primero fue ver las imágenes a lo lejos, para ver cuáles eran los colores que resaltaban a simple vista, los más brillantes, los que ocupaban más espacio en el fotograma, los que se repetían, como simplificarlos [sic], aunque en algunos fotogramas fue difícil elegir, ya que siento que había más de cuatro colores que podían representarse. Me tardé tratando de elegir, ya que cambiaba de colores constantemente; entonces lo que hice fue comparar los colores que no me convencían entre ellos para ver cuál era más dominante en la escena; para los colores dominantes fue más fácil ya que igual miraba el fotograma a lo lejos para ver qué color era el que más estaba presente en la escena, el que ocupaba la mayor parte del encuadre. (Sánchez, 2022).

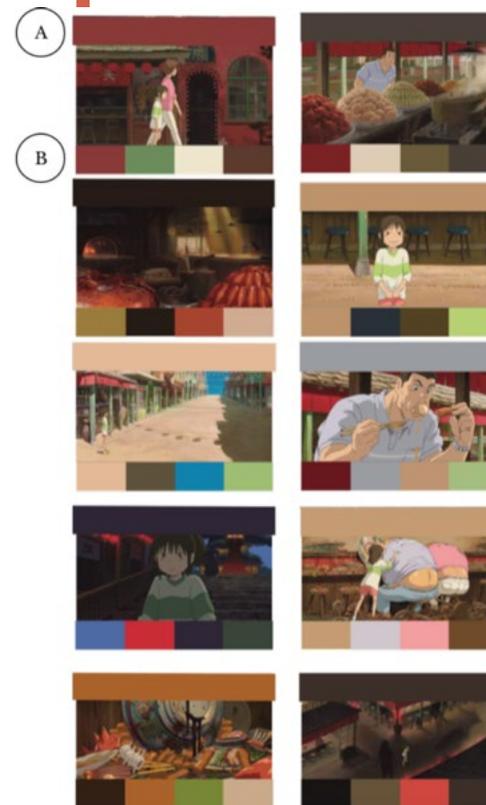


Fig. 88 - Diagrama de colores dominantes (A) y representativos (B) por Diana Sánchez.

La tercera participante, Karla Perdomo, igualmente refiere en su bitácora, que “la elección de colores por manera análoga fue muy complicada, ya que era muy difícil obtener un color exacto” (Perdomo, 2022). Ella presentó 12 fotogramas del extracto del filme en estudio, ordenando la representatividad y dominancia de la siguiente manera (figura 89):

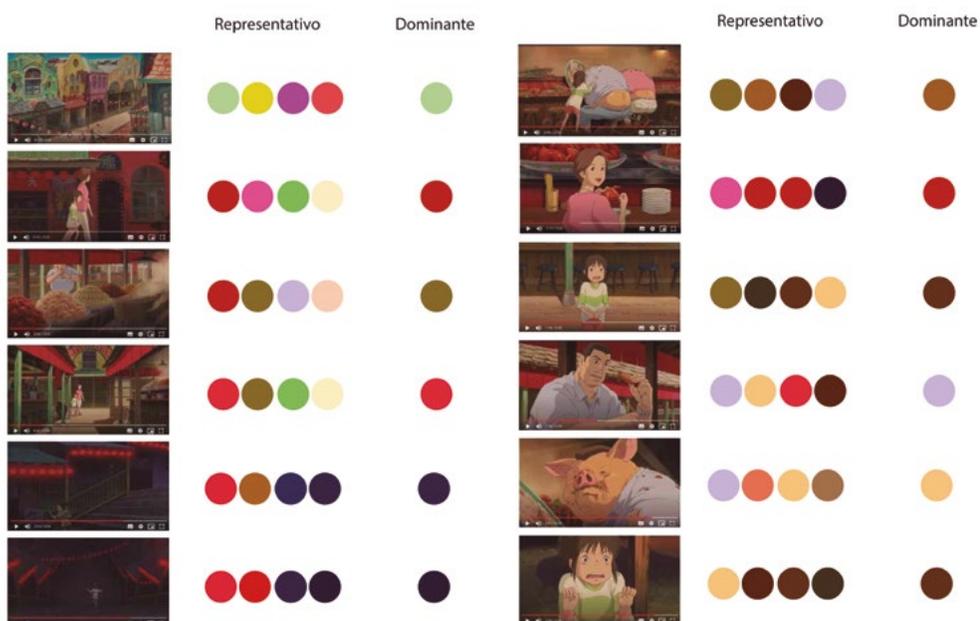


Fig. 89 - Diagrama de colores dominantes y representativos por Karla Perdomo

Como puede observarse en los diagramas y procedimientos del grupo experimental 2, la selectividad de colores, a pesar de ser una tarea específica sobre un mismo cuerpo objetivo (fragmento del filme), se resuelve por distintas salidas de extracción de color. Así pues, se recalca no sólo la exhaustividad de una tarea como esta, sino la alta varianza y desviación entre resultados. Esto no necesariamente es incorrecto desde el punto de vista de los procesos creativos o cualitativos de las artes y el diseño, pero sí lo es desde un punto de vista de conocimiento por verificación, comprobación y replicación. El problema que existe ante una alta variabilidad de resultados, dado el mismo cuerpo de análisis, es la falta de consenso, la potencial inconsistencia de la información o la búsqueda de diseñar un modelo que encuentre, entre todas las ejecuciones experimentales, dicho consenso. Aquí, pues, la importancia de la instrumentación digital que permite dicha verificación, comprobación y replicación sin importar el cuerpo, segmento o técnica empleada.

Por su parte, en los grupos experimentales 1 y 3, se puede observar que los datos cuantitativos, aportan información suficiente para:

1. Segmentar y consolidar los datos de color a fin de ofrecer una paleta sintética al creador.
2. Abrir un proceso generativo que se adecúe fielmente al filme, como ocurre en el primer experimento.
3. Abrir un proceso generativo de alto potencial inventivo, como se observa en el primer grupo experimental.



# CONCLUSIONES



## GENERALES



Habiendo expuesto los datos y observaciones sobre las variables generativas analizadas, en particular sobre el color, sus mediciones y relaciones con otras variables, y con base en los datos recopilados por métodos digitales y cualitativos sobre las obras de animación del director japonés Hayao Miyazaki, se puede afirmar lo siguiente:

- I. **OBSERVACIONES DE CONSISTENCIA.** El presente documento concluye, en primera instancia que las películas del director Hayao Miyazaki presentan patrones consistentes en la elección y uso de color. Como se ha demostrado en la sección de datos obtenidos, el realizador nipón ha conservado un espectro persistente en saturación y valor, que tiene poca variación de matiz y que reduce el uso de violetas y verdes para concentrar más densamente el uso de tonos ocre y azules-cianes. Esto no significa que los colores menos utilizados estén ausentes en el filme, sino que no son los dominantes; en contraste los tonos asociados a la tierra y cielo son mayormente dominantes.
- II. **RELEVANCIA DE LA COLORIMETRÍA DIGITAL EN LAS ARTES Y EL DISEÑO.** Con respecto al uso de las instrumentaciones de evaluación y análisis cinemático, los procedimientos aquí presentados presuponen un abanico congruente y de un elemental grado objetivo al ser algoritmos digitales que se pueden replicar, verificar y comprobar. Si bien no están aislados de los componentes subjetivos y contextuales que construyen la obra cinematográfica y su diseño, tienen por característica emplazar a la obra en sí como objeto fundamental de análisis para simplificar sus componentes y así facilitar la observación. Por ello se concluye que es importante abrir el uso de éstos métodos a la comunidad de las artes y el diseño, incluyendo a los docentes, alumnos, investigadores y realizadores cinematográficos, con el objetivo de acercar la metodología de simplificación y apoyar el análisis de componentes tan exhaustivos como los descritos en este documento.
- III. **OPTIMIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE RECURSOS ESTILÍSTICOS.** Los métodos y experimentos aquí mostrados permiten hacer más eficiente el trabajo exhaustivo de exploración, referenciación y aplicación de colores, por ejemplo, en la creación de obras derivativas. Esto quiere decir, como se vio en el diseño experimental terminal, que los datos obtenidos permiten abrir la creación de expresiones ajenas o propias al cine, basándose en los datos conformados y permitiendo que el proceso creativo trace otros caminos metodológicos para la génesis compositiva.
- IV. **PROBLEMAS DURANTE LA INVESTIGACIÓN.** Durante la elaboración de este documento, que empezó como continuidad de una investigación de inicios de 2017, se tuvo el obstáculo del cese de las actividades académicas presenciales, viajes, seminarios, con-



gresos y otros eventos a raíz de la declaratoria de pandemia por el SARS-COV-2. En ese contexto tuvo que ser aplazado el viaje de investigación a Tokio, Japón, que tenía como objetivo conocer a algunos trabajadores del Studio Ghibli a fin de entrevistarlos sobre sus procesos de diseño de arte para las películas del director Miyazaki. Si bien se ha contactado por medios electrónicos a personas cercanas al círculo de artistas del estudio, no se ha podido concretar una sesión. Además es importante considerar que el tema amerita la presencialidad para poder discutirse más allá de la pantalla.

En el mismo tenor, también se ha pospuesto una estancia corta en la Universidad de París 8, para trabajar de la mano del doctor Everardo Reyes, con el objetivo de proponer otros métodos de visualización de KMC y de otras fuentes de información digital. Cabe señalar que, a pesar de esto, el presente estudio se ha nutrido de la participación en un congreso internacional, el 3rd International Conference on Web Studies (Web Studies 3), que se llevó a cabo de manera virtual en el 2020, y que como parte derivada de esta aportación se publicó un breve artículo (González Maldonado, 2020) en las memorias del congreso, mismo que se indexó y publicó por la Association For Computing Machinery, ACM.

Por último, desde el punto de vista técnico, se tuvo que tomar la decisión de discriminar los aspectos cuantitativos de órdenes ajenas al color, como el montaje y la acción, excluyéndose el desarrollo de instrumentación cinemétrica digital que permitiera aplicar algoritmos para el reconocimiento automatizado de la segmentación de planos, o de la semántica de la locomoción o expresión de los personajes. Desde el inicio de la investigación este tema se asumió como un reto extensivo al propósito de describir el análisis digital del color y, por recomendación de los doctores Lezama y Martínez, se decidió dejarlo a un lado.

**V. PERSPECTIVAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.** Esta investigación deja como principal aportación tangible la instrumentación digital de software aplicado a la cuantificación de color en imágenes en movimiento. Como resultado, se publica un portal web (incluido en el Anexo 7) donde cualquier artista, diseñador visual, estudiante o investigador afín a la cinematografía puede obtener datos numéricos bajo el método KMC. Esta herramienta legada resulta una novedad en el área de las artes y el diseño, y tiene como fin el acercar la investigación y el análisis de la imagen hacia técnicas cuantitativas.

Por otro lado, y como se describe en los problemas de la investigación, se advierte la incapacidad de resolución para implementar algoritmos propios de segmentación de planos, acciones o funciones figurativas en software digital. Si bien, en un inicio se vislumbró la posibilidad de implementarlos, durante el transcurso de la investigación se decidió concentrar los esfuerzos de desarrollo sobre el color. Queda esta línea como una posibilidad abierta para la exploración.

Por último se enlistan las líneas de investigación que se proyectan a partir del trabajo contenido en este documento, con el fin de instar a los académicos interesados a indagar en la hibridación de instrumentación digital aplicada a la animación y su análisis cuantitativo:

- Creación, producción y gestión de animación

- Tecnologías de la imagen y video digital
- Diseño y programación para web e hipermedia
- Aspectos de valor de producción en el cine
- Narrativa y semiótica cinematográfica
- Métodos cuantitativos y numéricos para el diseño

Estas líneas atraviesan las siguientes disciplinas:

- Cinematografía: análisis y crítica cinematográfica, procesos creativos
- Diseño y comunicación visual: métodos de visualización hipermedia, docencia en métodos numéricos y lenguajes de programación aplicados a las artes y el diseño, humanidades y cultura digital.
- Humanidades digitales: visualización cultural

Con respecto a lo anterior, se proyectan las siguientes líneas de trabajo derivadas de esta investigación:

- Visualización en tiempo real del algoritmo de *K-Means clustering* en el contexto del agrupamiento de color
- Creación de un repositorio de colorimetría de filmes
- Desarrollo del modelo actancial (greimasiano) en funciones semánticas discretas en sentido al objeto de deseo

## RESPUESTAS A PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN

Dadas estas conclusiones generales, es imprescindible presentar las respuestas a las preguntas específicas de investigación que fueron planteadas en la introducción del presente trabajo:

1. ¿Cómo se obtienen datos numéricos a partir de la segmentación digital de los componentes que forman a la imagen en movimiento?

Mediante el uso de algoritmos computacionales que permiten aproximar el análisis de componentes cinematográficos a la medición y el uso de métodos numéricos. Como se ha visto a lo largo de este documento, es posible realizar la simplificación y segmentación de componentes de la imagen por medios digitales, haciendo que la exploración, además de reducir su exhaustividad, sea metodológicamente replicable y comprobable. Los datos numéricos que se obtienen a partir de esa exploración son sólo parte de un todo más complejo, pues la obra cinematográfica no se explica a sí misma por pequeñas partes aisladas, sino por la interacción y mutación de éstas en el tiempo y su contexto; no obstante se advierte la posibilidad de que estos datos numéricos apoyen la explicación formal de esa pequeña parte compositiva del cine.

2. A partir de la medición de aspectos fundamentales sobre la imagen en movimiento ¿cómo se pueden clasificar los procesos creativos en la producción de animación en las obras de Miyazaki?

Se pueden clasificar por la naturaleza cognitiva que opera en la generación de las imágenes desde sus autores. A partir de la medición es posible ordenar o clasificar los datos obtenidos

de acuerdo a parámetros que permitan articular sus relaciones, por ejemplo el color contra el discurso, el discurso contra el sonido, la composición contra el tiempo, etcétera. En este trabajo se ha discutido la gama de componentes que la imagen en movimiento tiene en su construcción, y así también se ha demostrado que la parametrización o medición de algunos de estos componentes permite simplificar, ordenar y representar la complejidad de la obra en piezas de conocimiento más accesibles y legibles. Por lo tanto, se concluye que con los métodos presentados, es posible clasificar parte de los procesos creativos.

3. ¿Cuáles son las normas que, a partir del color,<sup>1</sup> definen las características de la animación en las obras de Miyazaki?

El color representa un componente fundamental para las obras del director Miyazaki quien por más de 34 años ha realizado consistentemente trabajos que tienen un orden selectivo en la paleta y la gama cromática. Una normativa consiste en la poca variación de matices dominantes, siendo los cálidos y azules los más densamente utilizados. Otro patrón reside en un bajo rango de variabilidad en la saturación y valor. Tomando en cuenta la variable del color, se puede entender la normativa discrecional del director nipón como una huella individual que atraviesa trascendentalmente todas sus obras, sin importar la variación de los equipos de arte y diseño gráfico que le acompañan. Por ello se concluye que la directiva del color define reglas asociadas fundamentalmente a la mente del director.

4. ¿Por qué el uso de cinemáticas digitales es más eficiente y óptimo para organizar la información técnica de una película de animación?

Como se ha dicho en los párrafos anteriores de este documento, el análisis de elementos complejos resulta una tarea por demás ardua y exhaustiva. Por ello, la digitalización no sólo permite la simplificación sino, al computarse, facilita la ejecución pronta, adecuada y verificable de la información de una película de animación o de cualquier índole pictórica.

5. ¿Cómo, mediante el análisis de métricas digitales sobre la imagen, se clasifican los discursos e intenciones de un filme determinado?

Al integrar datos numéricos se hace un manejo más ordenado y formal de la información. En el caso del análisis cinematográfico, las diversas opiniones analíticas no pueden ni deben estar sólo fundamentadas por un quehacer subjetivo y apreciativo. Por ello se debe ser contundente: no sólo de objetivación se describe el arte, pero tampoco de subjetivación. Hace falta la integración de ambas para poder clasificar y analizar la complejidad que representa una obra cinematográfica. Históricamente se ha visto un sesgo hacia la descripción cualitativa en las disciplinas de crítica y análisis cinematográfico en torno el discurso y la intención de un filme determinado, es decir, del análisis sólo balanceado hacia lo subjetivo. Por ello, las métricas digitales exponen un instrumento particularmente aplicable a la categorización, clasificación y numeración de información, incluido el discurso.

6. ¿Cómo se jerarquiza lo que se muestra en pantalla desde la segmentación y ordenamiento del montaje de una película de animación?

Esta pregunta queda incompleta en su investigación para este trabajo, pues se ha expuesto que la obra se puede clasificar en diferentes aspectos cuantitativos y cualitativos, y el alcance de este documento ha dado prioridad solo a una variable (el color). Por ello, hablar de jerar-

quización de todo lo que se muestra en pantalla, a partir de la segmentación y clasificación del montaje, es una respuesta que este proyecto no alcanza a cubrir. No obstante se ha expuesto un modelo potencial de ordenamiento a tenor del montaje, sin describir su aplicación digital.

7. ¿Cómo se transforman las tendencias de producción en las obras de Miyazaki a partir de la técnica, el color, el tiempo y la tensión narrativa desde 1979 al 2013?

Se ha visto que la obra del director nipón ha sufrido una evolución segmentada, es decir que no ha variado en la totalidad de los componentes o variables de producción. Esto ocurre, por ejemplo, con la integración de diferentes equipos de trabajo, presupuestos, técnicas puramente analógicas o híbridas digitales. No obstante en lo que al color se refiere, se puede ver la consistencia en la producción y discrecionalidad creativa del director.

## RESPUESTAS A PREGUNTAS FRECUENTES

### 1. ¿Por qué buscar patrones y cuantificaciones en la animación?

En primer lugar, porque los patrones en el arte, el diseño y la comunicación permiten reconocer estilos y tendencias. La repetición creativa en las variables generativas dibuja reglas estilísticas no escritas, y el conocerlas conscientemente permite al creador organizar procesos y eficientar recursos. Cuando estos patrones son detectados, también se permite al creador romperlos y proponer nuevas obras alejadas de sus reglas. Es importante, por lo tanto, tener apertura en medir el trabajo que se realiza por métodos estadísticos, numéricos y discretos, y así generar modelos de análisis que permitan reflexionar y estudiar conscientemente las obras producidas. En segundo lugar, es valioso realizar esta exploración en nuestra calidad de artistas y diseñadores ante el constante desarrollo de las ciencias computacionales en estos campos disciplinares; se trata de una exploración que avanza velozmente y en la que no podemos ni debemos quedarnos rezagados; hay mucho conocimiento que el arte, el diseño y la comunicación visual pueden aportar a estas ciencias.

### 2. ¿Para qué sirve esta investigación a los profesionistas del campo de la animación?

En primer lugar, sirve para definir y reconocer los parámetros y las constantes que participan en la realización y creación de una obra animada. En segundo lugar, es útil para reflexionar sobre los procesos de evaluación durante y después de la creación de una obra animada. Por otra parte, no sólo es útil a los animadores, sino que tiene el potencial de permear por igual en otros campos de estudio como el derecho de autor, la crítica cinematográfica, las ciencias cognitivas, el aprendizaje automatizado y los sistemas de creatividad computacional.

## INVITACIÓN FINAL

Por último, se convoca al lector a conocer los datos fuente de este documento y a aplicar los métodos aquí descritos. Por ello se extiende la invitación a continuar la lectura para conocer los códigos fuente programados tanto en C++ como en Front-End web, adjuntos en los anexos

1 O bien, puede hacerse esta misma pregunta a partir del montaje, composición, tema, figuratividad, acción o tema de un filme de animación.





# GLOSARIO

**Animatic.** También conocido como animática, es un formato de organización narrativa y montaje lineal que enmarca la distribución de elementos visuales, su composición, tiempo en pantalla y orden de puesta en escena. Es común en los procesos y flujos de producción de animación que el *animatic* prosiga al *storyboard*, guión literario y técnico, y que anteceda al *layout* o disposición de las escenas de producción en línea.

**Ánime.** Se nombra así a la animación reconocida por originarse en Japón. En dicho país, el término *anime* es derivado del término inglés *animation* (animación), y describe todos los tipos de trabajos animados, independientemente de su estilo gráfico u origen. No obstante, fuera de Japón, la palabra *ánime* se refiere tradicionalmente a la animación regional proveniente de Japón. A cualquier otra producción con un estilo similar pero que no se produzca en el país nipón, se le reconoce como *anime-influenced* (influenciada en el *anime*). En los países de habla hispana a la animación japonesa se le puede llamar *ánime*, *anime* o *animé*, sea con pronunciación y escritura esdrújula, grave o aguda. Es costumbre igualmente darle un tratamiento de esdrújula a la palabra.

**Algoritmo.** Se refiere a la secuencia de instrucciones discretas y ordenadas mediante la cual es posible resolver un problema. En la computación e informática la palabra se extiende a la serie de comandos y pasos lógicos que un ordenador debe ejecutar para realizar una determinada tarea.

**Cinemétrica.** Referente al uso de métricas o mediciones en la imagen en movimiento. El término fue acuñado por el investigador Yuri Tsivian, y actualmente se refiere a cualquier clase de métodos para cuantificar aspectos del cine.

**Color Script.** Dicho del guión estructural del tratamiento de color que, aplicado a una obra cinematográfica, presenta los colores, paletas y temperaturas a producir en la película. Dicho término igualmente puede ser utilizado para referirse a los colores perceptuales y paletas utilizadas en un análisis posterior con el filme ya producido.

**CSS.** Abreviación de *Cascade Style Sheets* u hojas de estilo en cascada, que se refiere al lenguaje

de estilo para presentar y componer visualmente los elementos escritos en un lenguaje de etiquetas de hipertexto (HTML). El CSS es un componente fundamental en el desarrollo web junto con JS y HTML.

**HTML.** *Hypertext Markup Language*, por sus siglas en inglés, es el lenguaje de codificación para establecer estructuralmente los componentes y etiquetas que conforman una página web.

**JS.** Abreviación de JavaScript, lenguaje de programación de sitios web que se procesa desde el lado del cliente o navegador, y que permite otorgar al HTML y CSS funciones, interacción y comportamientos reactivos con el usuario.

**Manga.** Referente a las historietas, cómics o novelas gráficas que tienen su origen en Japón. La mayor parte de ellos tienen un estilo particular desarrollado en el término del siglo XIX, y proveniente igualmente de las artes tradicionales japonesas. El término *manga* es comúnmente utilizado para referirse por igual a los cómics como a los dibujos animados, aunque fuera de Japón este término es típicamente usado para referirse a historietas o cómics originalmente publicados en Japón.

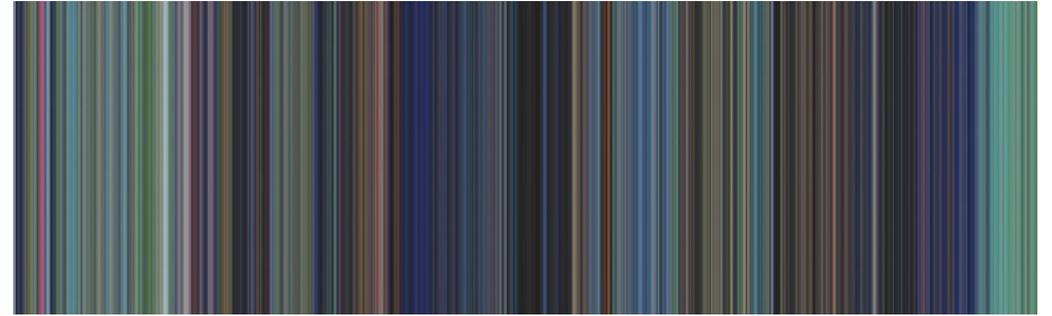
**OpenCV.** Marco de trabajo o *framework* para integrar algoritmos de visión por computadora en JS, C++ y otros lenguajes de programación como Python. En el caso de la detección y segmentación de color, OpenCV permite agilizar la programación del algoritmo *K-Means Clustering*.





**ANEXOS**

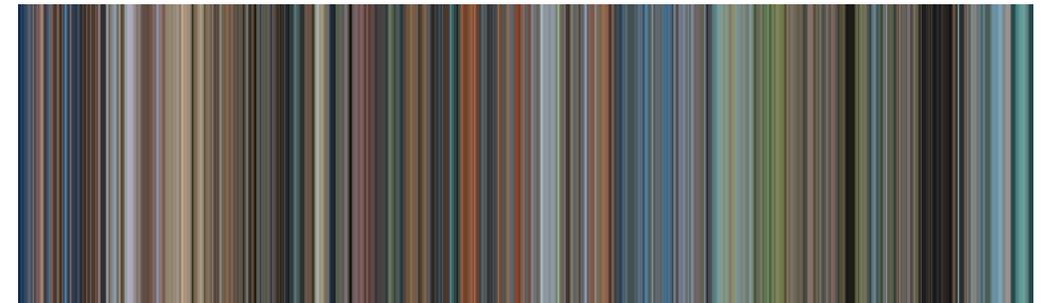
## A1 - MAPAS DE COLOR INDIVIDUALES



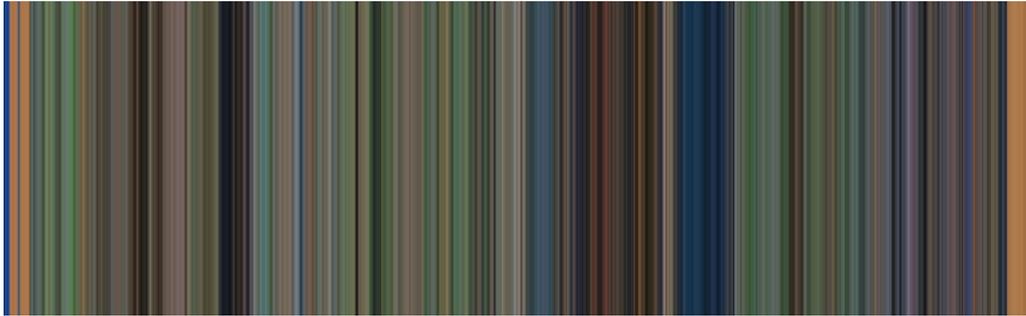
1979 The Castle of Cagliostro



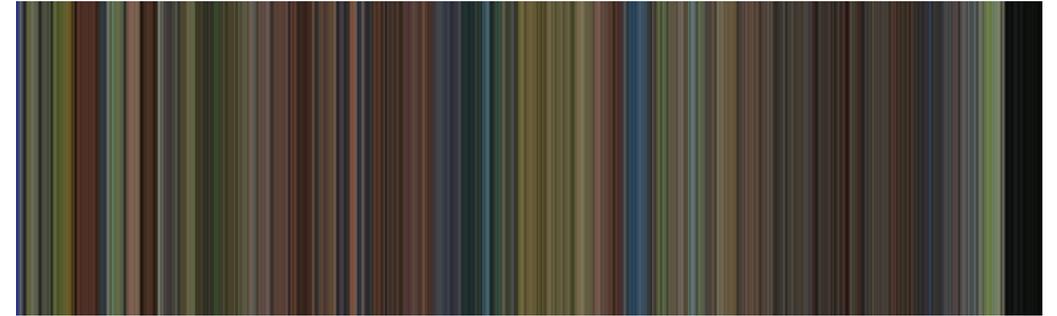
1984 Nausicaä of the Valley of the Wind



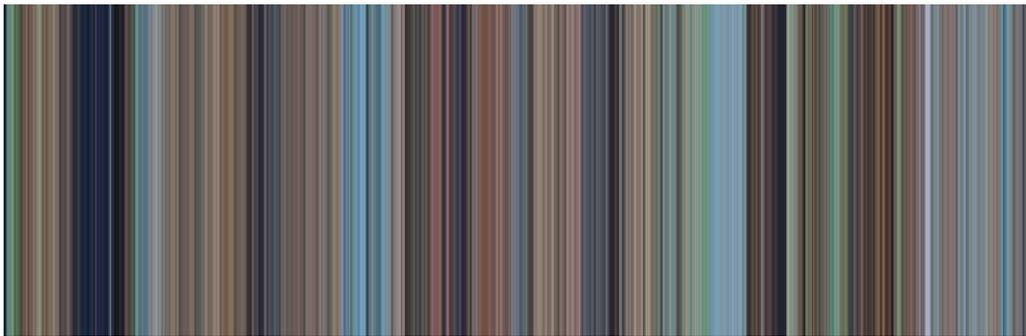
1986 Castle in the Sky



1988 My Neighbor Totoro



1997 Princess Mononoke



1989 Kiki's Delivery Service



2001 Spirited Away

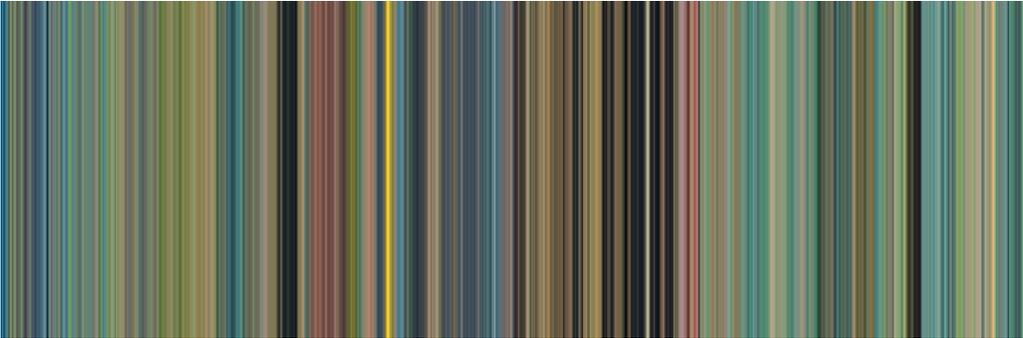
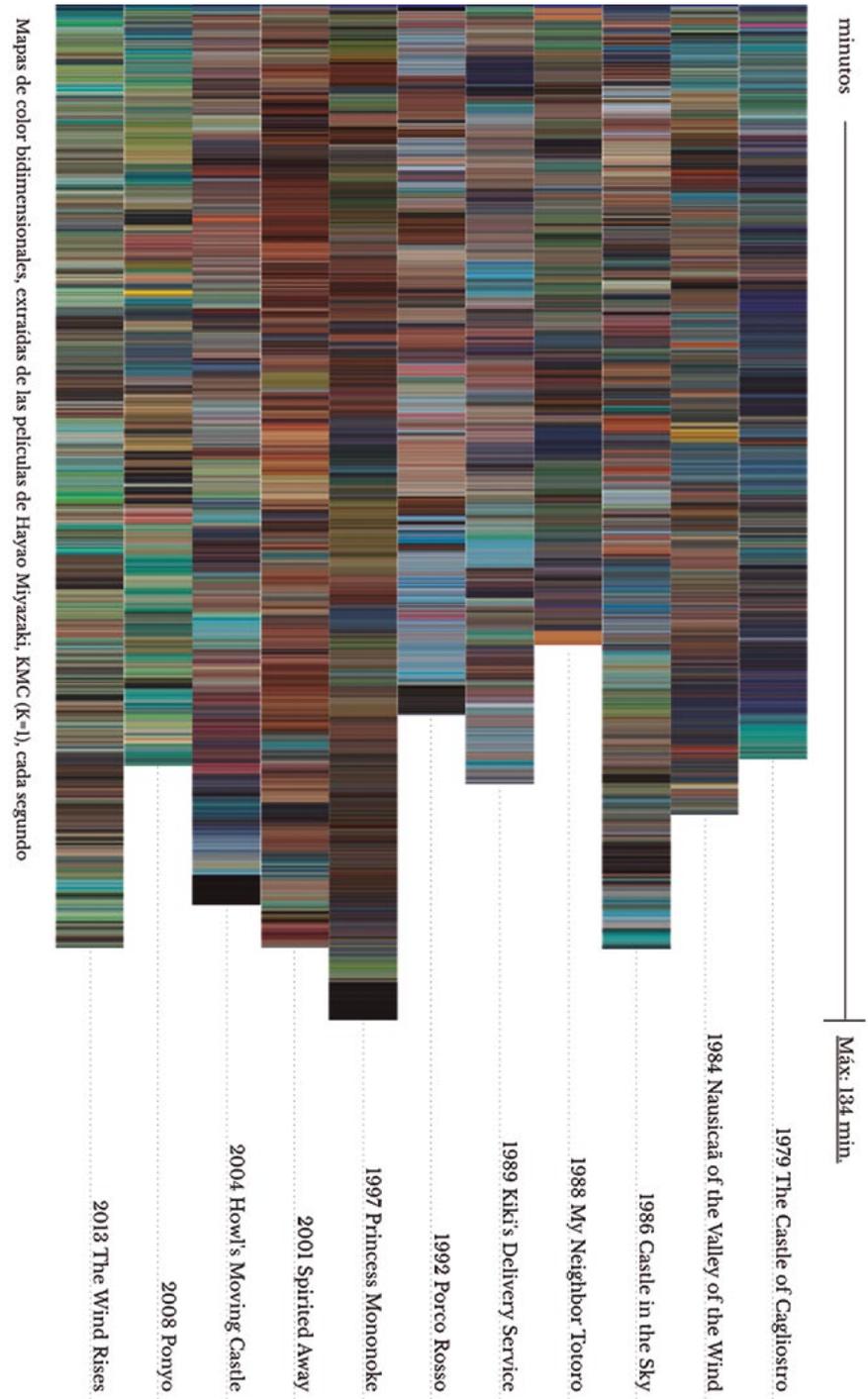


1992 Porco Rosso

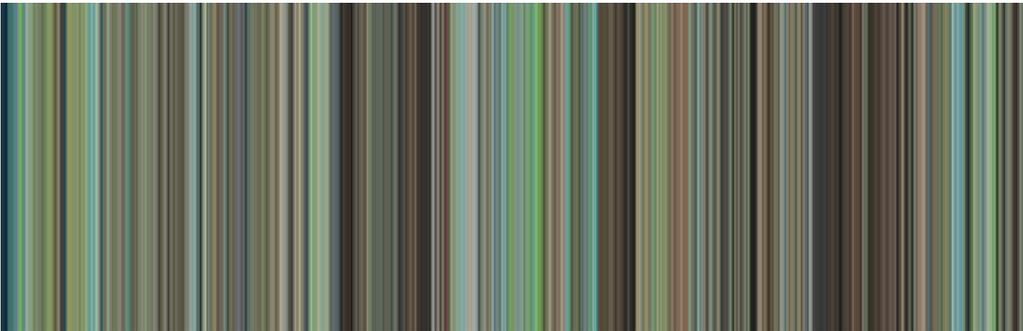


2004 Howl's Moving Castle

## A2 - MAPAS DE COLOR UNIDIMENSIONALES

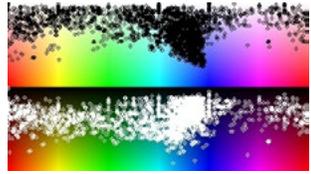


2008 Ponyo

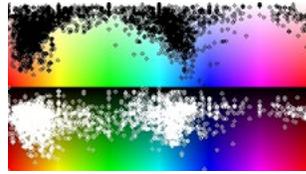


2013 The Wind Rises

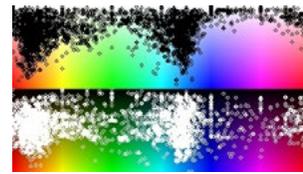
## A3 - MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE COLOR BIDIMENSIONALES



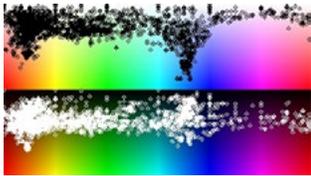
1979 The Castle of Cagliostro



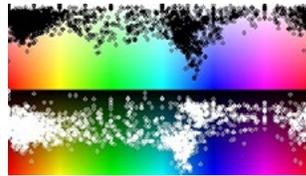
1984 Nausicaä of the Valley of the Wind



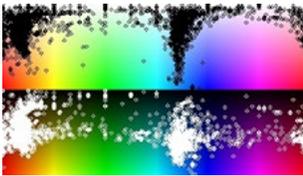
1986 Castle in the Sky



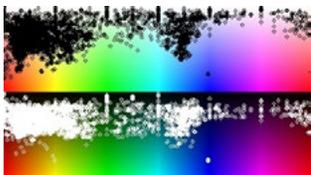
1988 My Neighbor Totoro



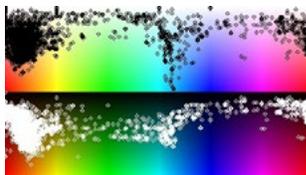
1989 Kiki's Delivery Service



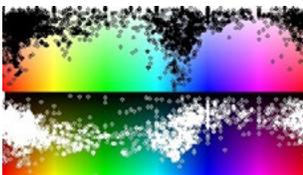
1992 Porco Rosso



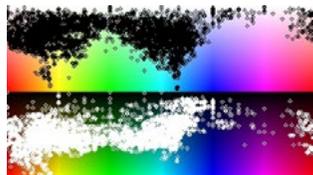
1997 Princess Mononoke



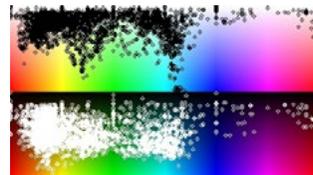
2001 Spirited Away



2004 Howl's Moving Castle



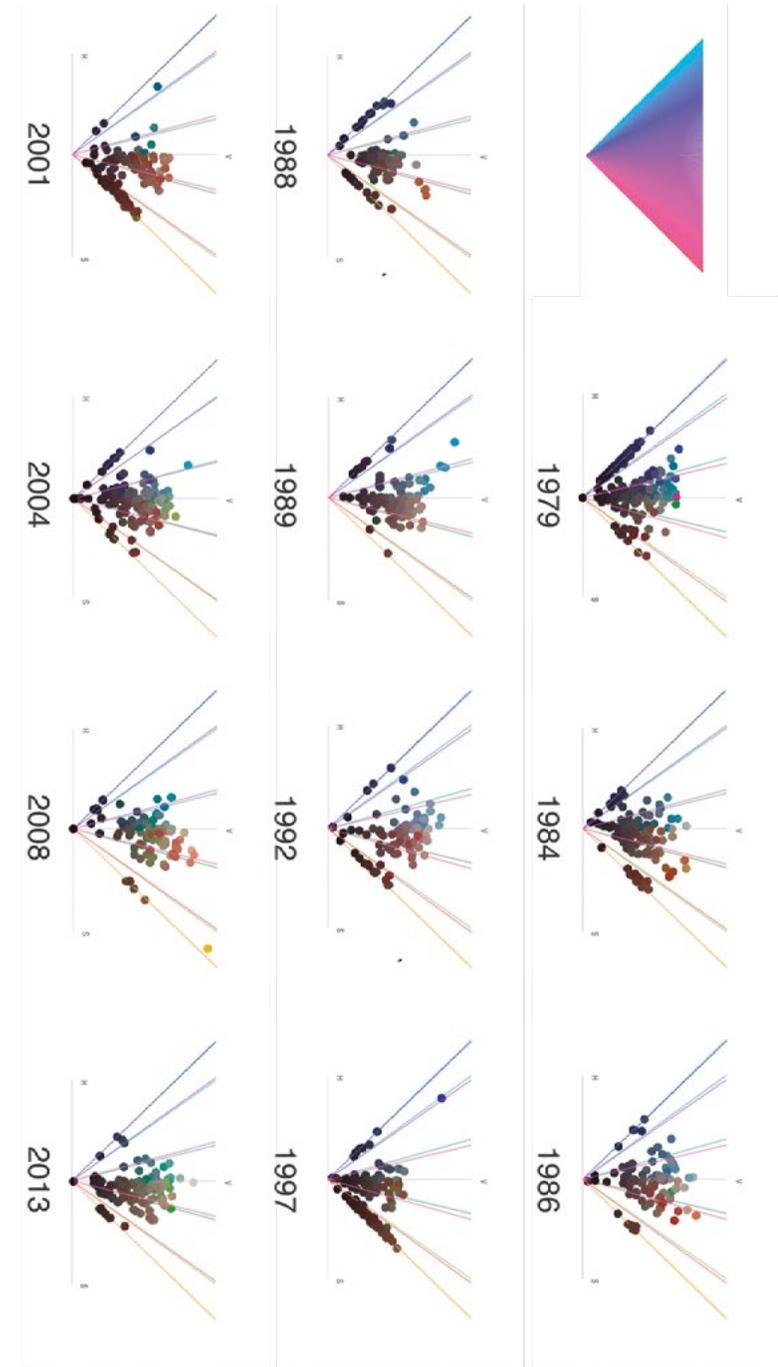
2008 Ponyo



2013 The Wind Rises

Mapas de muestreo bidimensional sobre espacio dividido en HSV (H vs S y H vs V) con K=1 cada segundo. Cada punto representa un color muestreado.

## A4 - MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE COLOR TRIDIMENSIONALES



Mapas de color del espacio cónico tridimensional HSV extraídas de las películas de Hayao Miyazaki, KMC (K=1), cada 30 segundos.









Nube de palabras más frecuentes  
obtenidas de los diálogos al español -  
1997 Princes Mononoke



Nube de palabras más frecuentes  
obtenidas de los diálogos al español -  
2001 Spirited Away









Sitio en línea con aplicativo de colorimetría  
(Actualizado a Octubre de 2021)

# ÍNDICE DE DIAGRAMAS Y FIGURAS

## INTRODUCCIÓN

Fig. 1 - Diagrama de interdisciplinas del análisis cinematográfico .....	19
Fig. 2 - Diagrama del proceso metodológico de la investigación.....	21
Tabla 1 - Tabla descriptiva sobre la metodología de la investigación.....	22
Fig. 3 - Diagrama sobre objeto de estudio y estructuras de ambiente de la investigación .....	22
Tabla 2 - Filmografía del Dir. Miyazaki de 1979 a 2013.....	23

## DEFINICIONES PREVIAS

Tabla 3 - La Clasificación relativa a duración de la obra cinematográfica.....	29
Fig. 4 - Miyazaki en conferencia de prensa, 2013 por su película The Wind Rises, vía Japan Times.....	32
Tabla 4 - Variables generativas cuantificables .....	33
Fig. 5 - Diagrama sobre obra central, contexto y metacontexto.....	37
Tabla 4 - IBID - Variables generativas cuantificables.....	38

- 1 -

## CINEMÉTRICAS Y PERSPECTIVAS INSTRUMENTALES ANALÍTICAS

Tabla 4 - IBID - Variables generativas cuantificables.....	43
Fig. 6 - Diagrama sobre instrumentación cuantitativa y análisis de la imagen.....	44
Fig. 7 - Cont. Diagrama sobre instrumentación cuantitativa y análisis de la imagen en métodos instrumentales .....	45
Fig. 8 - Representación de tabla del modelo biplanar Hjemlev, con los órdenes compositivos del discurso o plano expresivo.....	46
Fig. 9 - Diagrama sobre escala de valor sobre función figurativa basado en Ritchie (2007).....	46
Fig. 10 - Diagrama sobre escala de valor sobre función figurativa ejemplificando la representación del personaje Jiji.....	47
Fig. 11 - Diagrama sobre función actancial en sumatoria de sujeto y predicación en función de objeto de deseo .....	47
Fig. 12 - Diagrama de tablas de categorización numérica sobre planos compositivos.....	48
Fig. 13 - Diagrama de sumatoria diegética temporal sobre secuencias lógicas .....	48

- 2 -

## COLORIMETRÍA DIGITAL

Fig. 14 - Diagramas de representación de color en canales RGB y mapa de colores representables a 8 bits mediante los canales primarios.....	55
Fig. 15 - Diagrama comparativo sobre aspecto de pixel (1:1 y 2:1) .....	55
Fig. 16 - Diagrama sobre visualización del espectro de colores representables a 8 bits y 16 bits por la combinación de colores. Intervención del diagrama PixelSquid (2019).....	56
Fig. 17 - Diagrama sobre espectro electromagnético y su sección de luz visible .....	57
Fig. 18 - Diagrama sobre longitudes de onda y frecuencias relativas a los colores visibles del espectro electromagnético.....	58
Fig. 19 - Diagrama sobre rueda cromática en coordenadas polares .....	58
Fig. 20 - Rampas de escalas de grises de 1 bit a 8 bits. Talley J Lambert, 2014.....	59
Fig. 21 - Modelo tridimensional del cubo de RGB en vista isométrica, Eignes Werk, 2009.....	60
Fig. 22 - Modelo HSV representada por software de edición rasterizada de imagen (Photoshop).....	61
Fig. 23 - Modelo cónico del espacio HSV - Torbjørn T. (2017).....	61
Fig. 24 - Modelo cónico del espacio HSL / HSI - Falomir Z. (2011).....	62
Fig. 25 - Mathias Bernhard, aplicación de K-Means Clustering , 2012.....	63
Fig. 26 - Gráfica de ejemplificación sobre punto óptimo de curvatura para K .....	64
Fig. 27 - Graficación de muestras y posterior agrupación por K-Means Clustering (KMC) por Leer.....	64
Fig. 28 - Muestreo de color con Adobe Color sobre el poster de The Wind Rises, Hayao Miyazaki.....	65
Fig. 29 - Daniel Shiffman (2016), The Coding Train. Javascript transcription: Chuck England. Código para Processing o P5.jsi.....	66
Fig. 30 - Muestreo de color con Adobe Color sobre una imagen web de Totoro, Hayao Miyazaki.....	66
Fig. 31 - Diagrama de colores extraídos por iMJ de Zach Whalen (2016).....	67
Fig. 32 - Fondo (Background) en pintura para la película, My Neighbor Totoro (1988, Hayao Miyazaki).....	68
Fig. 33 - Aplicación de KMC con K=4.....	68



Fig. 34 - Extracción de colores en Adobe Color, con 5 grupos de muestra.....	68
Fig. 35 - Diagrama de procesamiento por difusión contra KMC .....	69
Fig. 36 - Mapa unidireccional 2D de visualización de los clusteres obtenidos desde un video de control.....	70
Fig. 37 - Diagramas de mapeo de color bidimensional (ordenadas al color capturado, y absiscas al tiempo en fotogramas muestreados) Segundo mapa, mapa de muestreo cartesiano del espacio HSV.....	71
Fig. 38 - Mapa de muestreo en coordenadas polares del espacio HSV (H vs S n H vs V). Muestra los puntos de muestreo por KMC con K = 1.....	72
Fig. 39 - Popov, Vencislav & Ostarek, Markus & Tenison, Caitlin. (2018). Practices and pitfalls in inferring neural representations. NeuroImage.174.10.1016/j.neuroimage.2018.03.041.....	72

Fig. 40 - Dos vistas de la cónica tridimensional del espacio HSV, donde solo se renderiza el hue o matiz para toda la transformación senoidal y cosenoidal de los grados cromáticos.....	74
Fig. 41 - Muestras de extracción de colores dominantes por KMC para The Castle of Cagliostro (1979) - izq. y Spirited Away (2001) - der. Con una agrupación K = 1 cada 90 segundos.....	74
Fig. 42 - Cónica KMC, K=4 sobre fondo (Background) en pintura para la película, My Neighbor Totoro (1988, Hayao Miyazaki).....	74
Fig. 43 - Diagrama comparativa entre cónica 3D y mapas planos, donde cada y cada esfera de la cónica contra cada punto blanco / negro es un muestreo de KMC.....	75

- 3 -

### ESTUDIO DE CASOS:

### OBRAS DE LARGOMETRAJE DEL DIR. HAYAO MIYAZAKI

Fig. 44 - Diagrama simple de línea de tiempo sobre la filmografía del Dir. Miyazaki .....	79
Fig. 45 - Fotograma del filme <i>The Castle of Cagliostro</i> (1979) Dir. Hayao Miyazaki.....	80
Fig. 46 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español -1979 - <i>The Castle of Cagliostro</i> .....	82
Fig. 47 - Fotograma del filme <i>Nausicaä Of The Valley Of The Wind</i> (1984) Dir. Hayao Miyazaki.....	83
Fig. 48 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español -1984 - <i>Nausicaä Of The Valley Of The Wind</i> .....	85
Fig. 49 - Fotograma del filme <i>The Castle in the Sky</i> (1986) Dir. Hayao Miyazaki.....	86
Fig. 50 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español -1986 - <i>The Castle in the Sky</i> .....	88
Fig. 51 - Fotograma del filme <i>My Neighbor Totoro</i> (1988) Dir. Hayao Miyazaki.....	90
Fig. 52 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1988 <i>My Neighbor Totoro</i> .....	91
Fig. 53 - Fotograma del filme <i>Kiki's Delivery Service</i> (1989) Dir. Hayao Miyazaki.....	93
Fig. 54 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1989 <i>Kiki's Delivery Service</i> .....	94
Fig. 55 - Fotograma del filme <i>Porco Rosso</i> (1992) Dir. Hayao Miyazaki.....	95
Fig. 56 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1992 <i>Porco Rosso</i> .....	96
Fig. 57 - Fotograma del filme <i>Princess Mononoke</i> (1997) Dir. Hayao Miyazaki.....	98
Fig. 58 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 1997 <i>Princess Mononoke</i> .....	101
Fig. 59 - Fotograma del filme <i>Spirited Away</i> (2001) Dir. Hayao Miyazaki.....	103
Fig. 60 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2001 <i>Spirited Away</i> .....	105
Fig. 61 - Fotograma del filme <i>Howl's Moving Castle</i> (2004) Dir. Hayao Miyazaki.....	107
Fig. 62 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2004 <i>Howl's Moving Castle</i> .....	108
Fig. 63 - Fotograma del filme <i>Ponyo</i> (2008) Dir. Hayao Miyazaki.....	110
Fig. 64 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2008 <i>Ponyo</i> .....	112
Fig. 65 - Fotograma del filme <i>The Wind Rises</i> (2013) Dir. Hayao Miyazaki.....	113
Fig. 66 - Nube de palabras más frecuentes obtenidas de los diálogos al español - 2013 <i>The Wind Rises</i> .....	114
Tabla 5 - Palabras más frecuentemente utilizadas por filme.....	116
Tabla 6 - Informativa de las figuras claves en producción, guión y dirección de arte para las once películas del Dir. Miyazaki.....	117
Fig. 67 - Diagrama de ranking de <i>MOVIEmeter</i> comparativo de filmes entre 1979 a 1988 .....	118
Fig. 67B - Diagrama de ranking de <i>MOVIEmeter</i> comparativo de filmes entre 1989 a 2001 .....	119
Fig. 67C - Diagrama de ranking de <i>MOVIEmeter</i> comparativo de filmes entre 2004 a 2013 .....	119
Tabla 7 - Informativa de los costos de producción y recuperación en (EEUU / Canadá y Global) para las once películas del Dir. Miyazaki.....	120
Tabla 8 - Comparativos, el rating de Rotten Tomatoes Critics (RT Critics Rating) y IMDB Rating por filme.....	120

- 4 -

### RESULTADOS DE COLORIMETRÍA APLICADA

Fig. 68 - Mapas de color bidimensionales, extraídas de las películas de Hayao Miyazaki, KMC (K=1), cada segundo.....	125
Fig. 69 - Diagrama de muestra sobre muestreo por KMC en H vs S y H vs V .....	126
Fig. 70 - Mapas de muestreo bidimensional, sobre espacio dividido en HSV (H vs S n H vs V) con K=1 cada segundo. Cada punto representa un color muestreado.....	127
Fig. 71 - Diagrama ejemplo de interpretación visual sobre la densidad del muestreo en H vs S de la película 1986 <i>Castle in the Sky</i> .....	128
Fig. 72 - Conversión de coordenadas cartesianas a polares .....	128
Fig. 73 - Mapas de muestreo bidimensional, con transformación de coordenadas polares sobre espacio dividido en HSV (H vs S n H vs V) con K=1 cada segundo. Cada punto representa un color muestreado.....	129

Fig. 74 - Diagrama ejemplo de interpretación visual sobre la densidad del muestreo en H vs S polar de la película 1984 <i>Nausicaä of the Valley of the Wind</i> .....	129
Fig. 75 - Mapas de color del espacio cónico tridimensional HSV extraídas de las películas de Hayao Miyazaki, KMC (K=1), cada 30 segundos.....	130
Fig. 75 - Diagrama de similitudes visuales entre locaciones y arte visual de películas de Miyazaki .....	132
Fig. 75 - Cont. Diagrama de similitudes visuales entre locaciones y arte visual de películas de Miyazaki .....	133
Fig. 76 - 1999 - <i>My neighbors the Yamadas</i> . Dir. Isao Takahata .....	135
Fig. 77 - 2013 - <i>The Tale of Princess Kaguya</i> . Dir. Isao Takahata .....	135
Fig. 78 - Diagrama comparativo de similitudes estéticas entre obras impresionistas y un cuadro de <i>The Wind Rises</i> (2013) .....	136
Fig. 79 - Mapas de color unidimensional del universo muestral Animasivo 2020 , KMC con K = 1, con intervalo 1 segundo para 87 cortometrajes animados.....	137
Fig. 80 - Ejemplo de integración del mapa de color en síntesis del filme en streaming .....	138
Fig. 81 - Mapas unidimensionales de color sobre extracto de <i>Spirited Away</i> (2001), K=1, K=4.....	140
Fig. 82 - Nube de palabras con peso por frecuencia para <i>Spirited Away</i> (2001).....	140
Fig. 83 - Espectro de la función figurativa aplicado al personaje Chihiro del filme <i>Spirited Away</i> (2001).....	141
Fig. 84 - Resultados de ilustración generativa por datos cuantitativos del grupo experimental 1 :(1) Lucero, (2) Lorenzo, (3) Barrón, (4) Sánchez, (5) López.....	146
Fig. 85 - Resultados de ilustración generativa por datos cuantitativos del grupo experimental 3:(1) Del Angel, (2) Varela .....	147
Fig. 86 - Diagrama de colores dominantes (proceso analógico) por Ana Valadez.....	148
Fig. 87 - Diagrama de colores representativos (proceso analógico) por Ana Valadez.....	148
Fig. 88 - Diagrama de colores dominantes y representativos por Diana Sánchez .....	149
Fig. 89 - Diagrama de colores dominantes y representativos por Karla Perdomo.....	150



# FUENTES DE CONSULTA



## BIBLIOGRAFÍA Y ARTÍCULOS ACADÉMICOS

- Aguilar, W. (2017) Notas sobre curso: "Creatividad Computacional". Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. UNAM.
- Apostolidis, E., & Mezaris, V. (2014, May). Fast shot segmentation combining global and local visual descriptors. In *Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2014 IEEE International Conference on* (pp. 6583-6587). IEEE.
- Arijon, Daniel (1976) *Grammar of the Film Language*. Ed. Silman-James Press.
- Aumont, Jacques (1992) *Aesthetics of Film*. University of Texas Press
- Barrier, M. (2003). *Hollywood Cartoons: American Animation in Its Golden Age: American Animation in Its Golden Age*. Oxford University Press, USA.
- Barry, V. (2010). *Animación: la magia en movimiento*. Pehuén.
- Barthes, R. (2004). Introduction to the structural analysis of narratives. *Narrative theory: Critical concepts in literary and cultural studies*, 65-116.
- Baxter, M. (2014). Notes on Cinematic Data Analysis.
- Bhowmick, Abhishek (2009). "A theoretical analysis of Lloyd's algorithm for k-means clustering" (PDF). Archived from the original (PDF) on 2015-12-08.
- Boden, Margaret A. (2016). *Ai: Its Nature and Future*. Oxford University Press UK.
- Buckland, W. (2008). What Does the Statistical Style Analysis of Film Involve? A Review of Moving into Pictures. *More on Film History, Style, and Analysis. Literary and Linguistic Computing*, 23(2): 219-30.
- Burghardt, M., Kao, M., Wolff, C. (2016). Beyond Shot Lengths - Using Language Data and Color Information as Additional Parameters for Quantitative Movie Analysis. In *Digital Humanities 2016: Conference Abstracts*. Jagiellonian University & Pedagogical University, Kraków, pp. 753-755.
- Catmull, Edwing. (2015) *Creativity INC*. Ed. Conecta.
- Colton, S. (2008, March). Creativity Versus the Perception of Creativity in Computational Systems. In *AAAI spring symposium: creative intelligent systems (Vol. 8)*.
- Cron, Lisa. (2012) *Wired for Story: The Writer's Guide to Using Brain Science to Hook Readers from the Very First Sentence*
- de León Yong, T. (2015). ¿ Por qué no nos sentamos simplemente frente a la pantalla?. *Con A de animación*, (5), 102-111.
- Díaz Gutiérrez., Iris. (2015). *Animación experimental, la no-narrativa con imágenes figurativas*. UNAM.
- Eco, U. (1976 - [2015]) *Tratado de semiótica general*. Editorial Debolsillo. México
- Eco, U. (1992) *Los límites de la interpretación*. Editorial Lumen. España.
- Furniss, M. (2008). *The Animation Bible: A Guide to Everything--from Flipbooks to Flash*. Laurence King.
- Furniss, M. (2017). *Art in Motion, Revised Edition: Animation Aesthetics*. Indiana University Press.
- Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. (2015). A neural algorithm of artistic style. *arXiv preprint arXiv:1508.06576*.
- Gonzalez R.C. & Woods R. E. ( 2007). *The basic method of Fourier descriptors - Digital Image Processing*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gottschall, Jonathan. (2013) *The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human*. First Mariner Books.
- Heng Wang, Alexander Kläser, Cordelia Schmid, Cheng-Lin Liu. (2013) Dense trajectories and motion boundary descriptors for action recognition. *International Journal of Computer Vision*, Springer Verlag, 103 (1), pp.60-79. <10.1007/s11263-012-0594-8>. <hal-00803241>
- Hoyt, E., Ponot, K. and Roy, C. (2014). Visualizing and Analyzing the Hollywood Screen-play with ScripThreads. *Digital Humanities Quarterly*, 8 (4). :<http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/8/4/000190/000190.html>(obtenido el día 3 Febrero 2018).
- Jurado, A. T. C. (2018). Divulgar la historia en lenguajes audiovisuales. Una aproximación semiótica: el caso del cine y la televisión. In *Mediaciones de la Comunicación*, 13(2), 71-93.
- Katz, Steven D. (1991) *Film Directing Shot by Shot: Visualizing from Concept to Screen* Ed. Michael Wiese Productions.
- Leake, M., Davis, A., Truong, A., & Agrawala, M. (2017). Computational video editing for dialogue-driven scenes. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 36(130).
- Leake, M., Davis, A., Truong, A., & Agrawala, M. (2017). Computational video editing for dialogue-driven scenes. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 36(4), 130.
- Lloyd, Stuart P. (1957). "Least square quantization in PCM". *Bell Telephone Laboratories Paper*. Published in journal much later: Lloyd, Stuart P. (1982).
- Lotman, I. M., & Lotman, J. (1976). *Semiotics of cinema* (No. 5). Dept. of Slavic Languages and Literature, University of Michigan.
- MacQueen, J. B. (1967). Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations. *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. 1. University of California Press. pp. 281-297.
- Manovich, L. (2013). Visualizing Vertov. *Russian Journal of Communication*, 5(1), 44-55.
- Martínez LLantada, M. (2003). *Inteligencia, creatividad y talento*. Debate actual Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 376.
- Mas, Jordi, and Gabriel Fernandez. "Video shot boundary detection based on color histogram." *Notebook Papers TRECVID 2003*, Gaithersburg, Maryland, NIST 15 (2003).
- Metz, Christian. (1974) *Film Language: A Semiotics of the Cinema*. Ed. Oxford University Press
- Nájera V., E. (2016) *La Animación Como Mundo Posible: El Caso De Zootopia*. UAM
- O'Reilly, D. (2009). *Basic animation aesthetics*. Available at: [davidoreilly.com](http://davidoreilly.com) (accessed 20 April 2016). Google Scholar.
- Peña Timon, V. (1994). *El programa narrativo como expresión del valor constitutivo del relato en el spot publicitario audiovisual*.
- Pérez, R. (2015). *Creatividad Computacional*. Grupo Editorial Patria.
- Ramírez, F. O. P., & Colección, L. C. R. E. (2007). *Introducción a las series de tiempo. Métodos paramétricos*. Universidad de Medellín.
- Raugust, K. (2004). *The Animation business handbook*. St. Martin's Press.
- Reyes-García, E. (2017). *The Image-Interface: Graphical Supports for Visual Information*". Authored book, published by Wiley-ISTE, 288 pages, 70.000 words, ISBN: 978-1-78630-062-1. English edition.
- Reyes-García, E. (2018). Designing Pervasive Virtual Worlds. In *Digital Multimedia: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1435-1459). IGI Global.
- Reyes, E., & Manovich, L. (2021). Visualizaciones culturales. *El Ornitotrinco Tachado. Revista de artes visuales*, (13).
- Reyes, E., & Manovich, L. (2020). Cultural viz: an aesthetic approach to cultural analytics. *Leonardo*, 53(4), 408-414.
- Ritchie, G. (2007). Some empirical criteria for attributing creativity to a computer program. *Minds and Machines*, 17(1), 67-99.
- Rochon, T. R. (2000). *Culture moves: Ideas, activism, and changing values*. Princeton University Press.
- Rodríguez Bermúdez, Manuel. (2007). *Animación: Una perspectiva desde México*. UNAM.
- Rosenholtz, R. (2017). Capacity limits and how the visual system copes with them. *Electronic Imaging*, 2017(14), 8-23.
- Russ, J. C. (1999). *The image processing handbook*.
- Salt, B. (2006). *Moving into Pictures. More on Film History, Style, and Analysis*. London: Starword Publishing.
- Sandelowski, M. (2000). Combining qualitative and quantitative sampling, data collection, and analysis techniques in mixed-method studies. *Research in nursing & health*, 23(3), 246-255.
- Sawyer, R. K. (2003). *Creativity and development*. Counterpoints: Cognition, Memo.
- Simmons, Annette & Lipman, Doug (2006) *The Story Factor: Inspiration, Influence, and Persuasion through the Art of Storytelling*. Ed. Basic Books.
- Smoodin, E. L. (1993). *Animating culture: Hollywood cartoons from the sound era*. Rutgers University Press.
- Souza, F., Sarkar, S., Srivastava, A., & Su, J. (2015). Temporally coherent interpretations for long videos using pattern theory. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 1229-1237).
- Sreenivasan, S. (2013). Quantitative analysis of the evolution of novelty in cinema through crowdsourced keywords. *Scientific reports*, 3, 2758.
- Thomas, F., Johnston, O., & Thomas, F. (1995). *The illusion of life: Disney animation* (pp. 306-312). New York: Hyperion.
- Tsivian, Y. (2009). *Cinematics, Part of the Humanities' Cyberinfrastructure*. In Ross, M., Grauer, M. and Freisleben, B. (eds.), *Digital Tools in Media Studies - Analysis and Research. An Overview*. Bielefeld: transcript Verlag, pp. 93-100.
- Turner, G. (2006). *Film as social practice*. Routledge.
- Vásquez Hernández, Luis Gabriel (2014) *Cuentos y REcuentos animados. Panorama de la animación mexicana: 2000-2012*. UNAM.
- Venkatesan, Ramarathnam, et al. "Robust image hashing." *Image Processing, 2000. Proceedings. 2000 International Conference on*. Vol. 3. IEEE, 2000.



65. Wells, P. (2008). *The animated bestiary: animals, cartoons, and culture*. Rutgers University Press.
66. Wells, P. (2013). *Understanding animation*. Routledge.
67. Winder, Catherine Winder; Dowlatabadi, Zahra. (2001). *Producing Animation*. Taylor & Francis
68. y Pérez, R. P., De Cossío, M. G., & Román, I. G. (2013). A Computer Model for the Generation of Visual Compositions. In *ICCC* (pp. 105-112).
69. Zavala, L. (2010). El análisis cinematográfico y su diversidad metodológica. *Revista Casa del Tiempo*, 3

## REFERENCIAS WEB

1. (n.d.). *Elements of Cinema*. Obtenido el 3 de Mayo de 2018 desde : <http://www.elementsofcinema.com/cinematography/camera-moves.html>
2. (n.d.) *Camera Moves*. Obtenido el 3 de Mayo de 2018 desde: <https://www.mediacollege.com/video/shots/movement.html>
3. Radic, D. (n.d.). *Color Correction of Monitor*. 3 de Mayo de 2018 desde: <https://informatics.buzdo.com/p357-color-correction.htm>
4. (n.d.). *Text Analysis 101: Explicit Semantic Analysis Explained*. (2017, January 20). Obtenido el 7 de Marzo de 2018 desde: <http://blog.aylien.com/text-analysis-101-explicit-semantic-analysis/>
5. Carai, L. (2018, February 06). *Understanding image histograms with OpenCV*. Obtenido el 22 de Febrero de 2017 desde: <https://lmcaraig.com/image-histograms-histograms-equalization-and-histograms-comparison/>
6. Castellano, B. (2017, August 19). *Breakthrough/python-scene-detection-tutorial*. Obtenido el 21 de Febrero de 2017 desde: <https://github.com/Breakthrough/python-scene-detection-tutorial>
7. Colton, S. (2001). *The Painting Fool*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <http://www.thepaintingfool.com/index.html>
8. Hoyt, E., Ponto, K., & Roy, C. (2015). *Script Threads*. Obtenido el 7 de Marzo de 2018 desde: <http://www.scripthreads.org/>
9. ING, Microsoft, & TUDelft. (2015). *The Next Rembrandt*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://www.nextrembrandt.com/>
10. Kidziński, Ł, & Warchoń, M. (2015). *Deep Art*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://deepar.io/>
11. McDonald, G. (2016, April 11). *A.I. Painter Emulates Great Artists*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://www.seeker.com/ai-painter-emulates-great-artists-1771185068.html>
12. Monnier, S. (2009). *Algorithmic Worlds*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <http://www.algorithmic-worlds.net/index.php>
13. Moura, G., Deaver, J., Moura, G., Shrikant, Nik, & Moura, G. (2014, Junio 03), Obtenido el 1 de Mayo de 2018 desde: <http://www.elementsofcinema.com/cinematography/camera-angles-and-composition/>
14. OpenCV. (2017, October 24). *Histograms*. Obtenido el 21 de Febrero de 2017 desde: [https://docs.opencv.org/3.3.1/d1/db7/tutorial\\_py\\_histogram\\_begins.html](https://docs.opencv.org/3.3.1/d1/db7/tutorial_py_histogram_begins.html)
15. Parisi, L. (2017) *Using JavaScript and k-means to find the dominant colors in images*, desde: <https://gist.github.com/loretoparis>
16. Prabuddha, F. (2017, June 16). *Shot Detection*. Obtenido el 11 de Febrero de 2018 desde: <https://github.com/prabuddhafernando/Gpro/blob/master/GPro/resource.cpp>
17. Siarri, P. (2017, April 12). *AI is taking on visual art*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://nuadox.com/post/159471932392/ai-is-taking-on-visual-art>
18. Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014, October). *Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: [http://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/very\\_deep/](http://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/very_deep/)
19. Statt, N. (2017, April 11). *Google's AI doodle bot will transform your crude drawings into glorious clip art*. Obtenido el 15 de Agosto de 2017 desde: <https://www.theverge.com/2017/4/11/15263434/google-ai-autodraw-doodle-bot-drawing-image-recognition>
20. *The Next Rembrandt*. (2016, April 05). - Video - *The Next Rembrandt*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://www.youtube.com/watch?v=luy-gOYZ1Ngo>
21. Tsivian, Y. (2011). *Cinematics*. Obtenido el 6 de Marzo de 2018 desde: <http://www.cinematics.lv/>
22. Vondrick, C., Pirsivash, H., & Torralba, A. (2016). *Generating Videos with Scene Dynamics*. Obtenido el 5 de Julio de 2017 desde <http://www.cs.columbia.edu/~vondrick/tinyvideo/>
23. Wang, C. (2016, June 17). *Algoritmos conscientes: El nuevo papel del diseñador en diseño generativo*. Obtenido el 10 de Agosto de 2017 desde: <https://ethnographymatters.net/es/blog/2016/06/17/mindful-algorithms-the-new-role-of-the-designer-in-generative-design/>
24. Yun-Yan, Z., Park, T., Isola, P., & Efros, A. A. (2017). *Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks*. Obtenido el 13 de Junio de 2017 desde: <https://junyanz.github.io/CycleGAN/>
25. Zucconi, A. (2017, May 12). *The incredibly challenging task of sorting colours*. Obtenido el 5 de Febrero de 2018 desde: <https://www.alanzucconi.com/2015/09/30/colour-sorting/>
26. Krawetz, N. (2011, May 26). *Looks Like It - The Hacker Factor Blog*. Obtenido el 22 de Febrero de 2018 desde: <http://www.hackerfactor.com/blog/?archives/432-Looks-Like-It.html>

