

Proyecto Astrolabio. Laboratorio para experimentar con el arte, la ciencia, la tecnología y el juego mediante poéticas celestes.

Laura Analía Palavecino⁽¹⁾

Resumen: La tesis *Proyecto astrolabio. Laboratorio para experimentar con el arte, la ciencia, la tecnología y el juego mediante poéticas celestes* explora la relación del arte con el cielo mediante procesos artísticos contemporáneos que evocan una conexión antigua con la naturaleza. La investigación propone un panorama teórico y metodológico para la problematización y la producción de obras artísticas tecnológicas que sirven como puentes para la conexión con el cielo a través del afecto, imágenes antiguas, el conocimiento astronómico y el placer sensorial. En esta oportunidad, se presentarán una selección de apartados pertenecientes al tercer capítulo de la tesis, el dedicado al juego observado desde el campo de los *game studies*.

Palabras clave: *game studies* - arte - interfaz de juego - controles alternativos - interdisciplina

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 137]

⁽¹⁾ Artista visual, docente e investigadora en el campo del arte tecnológico y los *game studies*. Es Magíster en Artes Electrónicas, recibida con honores en la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Diseñadora de Imagen y Sonido (FADU-UBA) y tiene formación en Bellas Artes (EMBA, Carlos Morel). Trabaja en la industria del videojuego como artista y diseñadora de UI/UX. Lleva adelante proyectos que conectan la experimentación con la interactividad y los oficios artísticos tradicionales con el objetivo de reflexionar sobre los lazos entre cultura y naturaleza. Su trabajo ha formado parte de numerosas exposiciones en Argentina y el exterior en Fundación Proa, Museo de la Inmigración, Cultural San Martín, CCK, BIENALSUR, Festival AMAZE (Berlín, Alemania), Now Play This (Londres, UK) y Aux futurs ancestraux (Guyancourt, Francia). Es profesora en la Universidad Nacional de Rosario en la Maestría en Comunicación Digital Interactiva y co-fundadora de Women in Games Argentina.

Introducción

El presente es un extracto de la tesis de maestría *Proyecto Astrolabio. Laboratorio para experimentar con el arte, la ciencia, la tecnología y el juego mediante poéticas celestes*, presentada en Maestría en Tecnología y Estética de las Artes Electrónicas de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Se han seleccionado una serie de apartados del capítulo 3 “Juegos y Arte” que recuperan el problema de la relación del arte con el cielo a través de procesos de creación artísticos contemporáneos, rememorando de este modo una conexión antigua con la naturaleza, mediante el abordaje de los *game studies*.

Durante este trayecto de investigación se han elaborado ocho obras: la instalación multimedia *Proyecto astrolabio* -compuesta por *Primer prototipo de proyecto astrolabio* (2015), *Buscador estelar de sueños* (2016) y *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado* (*Work in Progress*)-, junto con el juego de mesa *Tablero de juego narrativo-astronómico* (2019), la instalación multimedia con biomateriales y electrónica *Paisajes metamórficos* (2019), la obra web inmersiva *High in the Sky and Beneath the Stars* (2020), el *Libro de artista poético-astronómico* (2019-2021) y el objeto lumínico *Astronomical Cards* (2021). El prisma de los *game studies* ha permitido el abordaje analítico de dichas obras elaboradas con el objetivo de reflexionar sobre la posibilidad de desplegar imaginarios artísticos en *experiencias lúdicas experimentales que ligan narración con participación*.

La tesis presenta dos grandes áreas temáticas que son transversales a lo largo de toda la investigación: una narrativa ficcional inspirada en la mitología, y el conocimiento astronómico ligado a dimensiones numérico-calculables. Estas dos áreas se articulan mediante el entrecruzamiento de prácticas ligadas a las artes, tanto tradicionales como tecnológicas, y el despliegue de un marco teórico organizado en tres núcleos de análisis: las imágenes antiguas; una problematización del arte en relación con la tecnología; y una aproximación al arte en diálogo con el juego, el videojuego y la narración. En cada capítulo se entrelazan las descripciones y consideraciones teniendo en cuenta las particularidades de las obras elaboradas para el proyecto.

El capítulo que aquí recuperamos parte de las definiciones clásicas sobre la noción de juego, desarrolladas por Johan Huizinga y Roger Callois, para delinear algunos vínculos que pueden trazarse entre narración, arte, nuevas tecnologías y juegos. Se ocupa también de observar el impacto que tuvo el juego en las vanguardias del Surrealismo, Dadaísmo y Fluxus, a través del uso de reglas y componentes de juegos, la fantasía y el desafío a las convenciones artísticas. Continúa luego abordando los conceptos con los que en la actualidad se contemplan los juegos en relación a las prácticas artísticas contemporáneas: *playable media*, *artist game*, *art game* y *game art*.

Finalmente los apartados seleccionados y que se presentan a continuación recurren al marco conceptual MDA -*mechanics, dynamics, aesthetics*- para analizar los componentes y reglas de juego; las dinámicas que surgen a partir de la interacción con las pautas establecidas en la jugabilidad, y las emociones que evocan *Primer prototipo de proyecto astrolabio*, *Buscador estelar de sueños* y *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*. Posteriormente, distintos conceptos asociados a la narración digital, tales como vivencia narrativa, ergodicidad, argumento multiforme, inmersión e interactividad permitirán evaluar en estas obras el funcionamiento de las *constelaciones-unidades* y las *constelaciones-escenas*. En el marco de la pre-

sente investigación, las *constelaciones-unidades* son las constelaciones individuales, creadas a partir de la inspiración en los personajes de las constelaciones clásicas antiguas, como por ejemplo la Osa Mayor. Las *constelaciones-escenas*, son grupos de tres *constelaciones-unidades* relacionadas a partir de historias en común.

Por último, se analizarán los controles alternativos junto con las instalaciones artísticas. Son desarrollados los conceptos de *interfaz táctil controladora* -los controles alternativos basados en el antiguo astrolabio-, e *interfaz pantalla* -que refiere a las videoproyecciones-. En *Proyecto astrolabio*, las *interfaces táctiles controladoras* son los dispositivos electrónicos especialmente diseñados para interactuar con las constelaciones proyectadas en las *interfaces pantalla*. *Interfaces táctiles controladoras* e *interfaces pantallas* funcionan como partes de instalaciones artísticas que proponen una afinidad narrativa inmediata de los periféricos con las mecánicas lúdicas, habilitando intercambios plurisensoriales que buscan intensificar la vivencia de fantasías en las que se fusionan mitos, astronomía y ciclos de la naturaleza.

La tesis completa se encuentra disponible en la plataforma Academia.edu, en el siguiente link: <https://bit.ly/4csPtWO>

Los componentes del juego: acción y transformación a través de mecánicas, dinámicas y estéticas.

Existen muchos conceptos relevantes a la hora de definir la estructura de los juegos. Muchos de los autores canónicos en el campo del diseño digital de juegos (Crawford, 1997 [1984], Costikyan, 2002 y Salen y Zimmerman, 2004) observan la importancia de las reglas en la construcción de los juegos asignando grados variables de relevancia a los elementos narrativos, el conflicto y la competencia. La consideración de las reglas y de la narrativa como elementos característicos del juego plantean una continuidad con las definiciones de Huizinga y Caillois ya trabajadas. En relación con definiciones más particularmente enfocadas en el videojuego, se observa la misma insistencia con respecto a las reglas y las narrativas. Jesper Juul señala que los juegos son *half-real*, mitad realidad y mitad ficción (Juul, 2005). Son reales, sostiene el autor, porque suponen un conjunto de restricciones y pautas con las que los jugadores efectivamente interactúan, y porque el resultado de esa interacción constituye también un evento real: se gana o se pierde. Pero también son ficcionales, ya que los hechos que se presentan son construcciones ficticias (Juul, 2005).

Otros autores, desde un punto de vista más general, señalan la importancia de las acciones del usuario. Alexander Galloway parte de la concepción de Espen Aarseth de que “los juegos son tanto procesos como objetos”¹ (Galloway, 2006, p. 3) para afirmar que el videojuego es un *action-based medium*, un medio determinado por los movimientos tanto del usuario como de la máquina². El autor evita usar la palabra interactividad para subrayar la importancia que tienen las acciones conjuntas entre participantes y sistemas de juego, “con especial atención a sus variaciones e intensidades”³ (Galloway, 2006, p. 3). Katherine Isbister, en *How Games Move Us: Emotion by Design* (2016), también subraya la importancia de las acciones en los videojuegos, pero se detiene en la importancia que

estas tienen en la generación de experiencias emocionales y sensaciones de empatía. La autora advierte que durante el *estado de fluidez* o *flow*⁴ los jugadores pueden ingresar en un estado de acción óptimo y placentero, gracias a la posibilidad de elección y control de sus acciones. El estado de fluidez sucede cuando las personas se involucran placenteramente con la actividad que realizan y se fusionan la acción y la conciencia.

Mary Flanagan (2009), en cambio, propone una aproximación más global al momento de definir los juegos y considera que las reglas, las narrativas y las acciones se articulan con indicaciones, procedimientos y tecnologías para definir el modo de contacto con los juegos y los valores culturales que transmiten. Los juegos y el jugar son actividades cuyo énfasis en el orden y las convenciones transforman los medios tecnológicos de los dispositivos y objetos para jugar. Para la autora, la relación entre tecnologías, medios materiales, historias, reglas y valores sociales se hace especialmente evidente en la invención de ciertos juegos, como los de *armar la casa* y *las muñecas* durante la Revolución Industrial en Estados Unidos, cuando los roles de géneros necesitaron ser reubicados y repensados debido a las condiciones laborales cambiantes.

Los juegos y videojuegos pueden ser pensados entonces como sistemas estructurados por la participación, las acciones, las reglas, la ficción y la tecnología. Estos sistemas requieren un conjunto de herramientas apropiadas para analizarlos. En este sentido, el marco de análisis MDA⁵ de Robin Hunicke, Marc LeBlanc y Robert Zubek (2004) es un enfoque para abordar el examen de la estructura del juego que es de utilidad tanto para el diseño de juegos como para su investigación y análisis.

El enfoque MDA toma las mecánicas, dinámicas y estéticas como los componentes elementales que constituyen la estructura de un juego. Estos componentes funcionan como tres capas separadas en el análisis, pero que se vinculan y superponen durante la experiencia lúdica. La dimensión de las mecánicas describe los componentes más elementales del juego, al nivel de representación de datos, algoritmos e instrucciones: incluye las reglas, las condiciones de victoria y derrota, los elementos visuales, sonoros y táctiles -si los hay-. Las dinámicas se manifiestan a partir de las mecánicas y son aquellas formas de juego que surgen a partir de los comportamientos que permiten las reglas. Pueden pensarse también como el estilo de progresión que es sugerido por las reglas o que surge a partir del comportamiento de la persona que juega. Por último, la dimensión estética engloba las respuestas emocionales y sensaciones que se desean evocar en los participantes. Estas sensaciones se relacionan con el tipo de goce o diversión que involucra la propuesta del juego: el placer sensorial, el desafío, la fantasía, las historias, las relaciones interpersonales, el descubrimiento, la expresión personal o la sumisión (Hunicke et al., 2004).

El modelo MDA, entonces, permite analizar las interdependencias entre las mecánicas -las condiciones que crean las reglas y los elementos de juego-, las dinámicas -los comportamientos que surgen a partir de las mecánicas- y las estéticas -las emociones y el placer que se busca generar-. Finalmente, según el modelo MDA, el juego es concebido como un sistema en el que las mecánicas imponen restricciones a la acción, siendo las dinámicas todas aquellas posibilidades de juego que surgen a partir de esas restricciones provistas por las reglas y los elementos. La dimensión estética surge a partir de la articulación entre los elementos de juego, las reglas y las acciones llevadas a cabo durante el desarrollo de la experiencia lúdica.

A continuación se procederá con la cuestión sobre cómo se pueden articular los componentes de la estructura del juego -las mecánicas, dinámicas y estéticas- en las experiencias artístico-lúdicas de *Proyecto astrolabio*, en las que se tematiza una conexión entre las personas y el cielo.

Mecánicas, dinámicas y estéticas en *Buscador estelar de sueños* y *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*

Buscador Estelar de Sueños y *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*, al igual que su predecesor más simple *Primer prototipo de proyecto astrolabio*, evocan situaciones que se hacen visibles a partir de mecánicas que implican el reconocimiento de patrones o pautas de diseño en la configuración de los grupos de estrellas. Construyen dinámicas que permiten una atenuación de la complejidad de los desafíos lúdicos e inducen a levantar la mirada al cielo. Y habilitan una estética basada en el disfrute de imágenes y narrativas que se articulan con información astronómica.

Muchos videojuegos que tematizan la observación, las historias y el afecto se valen de estrategias similares en el diseño lúdico, poniendo especial atención en el diseño de *patterns*, la construcción de dinámicas que promueven la contemplación y la exploración. Esto puede observarse en *Longest Night* (Finji, 2013), *Lost Constellation* (Finji, 2014) y *there's this girl* (Angela He, 2018). Estas tres propuestas conjugan la narración de historias en las que se vinculan el amor, la amistad, las estrellas y la herencia de historias antiguas.

Volviendo a *Primer prototipo de proyecto astrolabio*, como ya ha sido mencionado, se trata de la propuesta más simple de la serie *Proyecto astrolabio*. La misma fue el primer ensayo en torno a cómo se podría consolidar una propuesta cuya mecánica principal radicara en la incorporación de un astrolabio y las figuras de constelaciones ilustradas. Su mecánica se basa en la rotación de la perilla de un astrolabio simplificado, con el objeto de descubrir secuencialmente las figuras de las constelaciones. Su estética se basa precisamente en el descubrimiento y en la posibilidad de intuir las historias y narrativas que sugieren las imágenes. A partir de esta obra, se empieza a delinear y observar una dinámica orientada hacia el desciframiento de la información que se observa en la superficie de la *interfaz táctil controladora* y la *interfaz pantalla*.

En *Buscador estelar de sueños* el sistema se complejiza. Los elementos y reglas que constituyen su mecánica se organizan alrededor del diseño de *patterns* de estrellas. Un *pattern* o un patrón puede ser definido como la manera particular en la que un conjunto de elementos o datos está organizado⁶. Según esa organización, el usuario puede procesar cognitivamente la información con mayor o menor dificultad al momento de cumplir con los objetivos del juego. El diseño de *patterns* es importante en el proceso de consolidación de mecánicas de juegos porque está directamente relacionado con el planteo de los desafíos, la dificultad, y en definitiva, con la capacidad de procesar información a partir de los datos presentados. Al respecto, Raph Koster, en *Theory of Fun* (2004), afirma que los juegos son antes que nada *puzzles*⁷, es decir, desafíos que implican cognición y el análisis de *patterns*.

En *Buscador estelar de sueños* los *patterns* se identifican a partir de los trazados azules que unen estrellas individuales, es decir, son los asterismos. Estas estrellas individuales se destacan con respecto a los demás puntos luminosos por su mayor tamaño y la intensidad de su coloración -son amarillas, celestes o blancas-. Además ocupan áreas diferenciadas sobre las líneas de declinación y ángulos horarios⁸. A través de las mecánicas, a medida que el participante navega por la pantalla y apunta con la manecilla del astrolabio hacia los patrones de estrellas, las figuras animadas correspondientes a las constelaciones se superponen a los asterismos que conforman los conjuntos trazados-estrellas. El descubrimiento de las constelaciones que aluden a zorros, caballos, ciervos, perros y llamas conforma la base de las mecánicas de la propuesta.

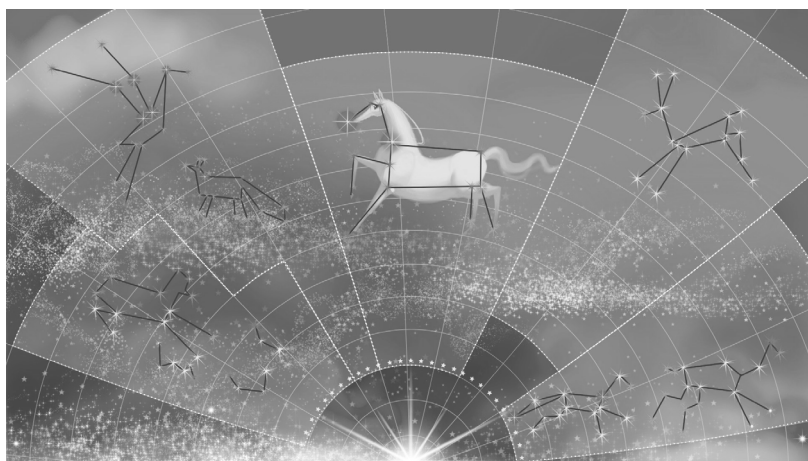


Figura 1. *Buscador estelar de sueños*. Trazados que interconectan estrellas.

Con respecto a su dinámica, *Buscador estelar de sueños* promueve la contemplación y el desciframiento con respecto a la interacción entre los controladores y la imagen proyectada. Las mecánicas de juego, basadas en el reconocimiento de *patterns* conformados por grupos de estrellas -en la *interfaz pantalla*- y en la determinación de su posición a través del uso de la manecilla del astrolabio -en la *interfaz táctil controladora*-, configuran una actividad de búsqueda y desciframiento en los jugadores. La obra suscita entonces una dinámica a través de la cual las personas intentan descifrar el funcionamiento de la *interfaz táctil controladora* y cuál es su correspondencia con la escena construida en la pantalla. El aspecto inusual de la *interfaz táctil controladora*, en tanto periférico para jugar y/o interactuar con un juego digital, implica una actitud de acercamiento y búsqueda por parte de los usuarios sobre el/los elementos interactivos de la plataforma, en este caso, la manecilla del astrolabio y sobre cuál es su relación con el resto de los elementos que se configuran sobre la superficie. La mirada se concentra entonces en las características materiales de esta in-

terfaz, su transparencia y su aspecto frágil, que visceralmente sugieren el menester de un contacto cuidadoso y la necesidad de reflexionar antes de interactuar con el dispositivo. En este exámen del dispositivo se evalúa que es lo que indican sus escalas graduadas, las estrellas, la cartografía de líneas y la manecilla/flecha que funciona como *input*. De igual manera se trata de despertar interés sobre el funcionamiento intrínseco de los componentes electrónicos que se visibilizan en su interior y su interconexión con las imágenes proyectadas. El participante es invitado a percibir el movimiento de las figuras en la pantalla, a establecer correspondencias entre su ubicación y la posición angular de la manecilla y a recordar imágenes que evocan relaciones entre los fenómenos celestes y la vida en la tierra. El participante es inducido a mensurar dimensiones angulares, analizar correspondencias, evaluar restricciones, y por consiguiente, a decidir como va a interactuar con el dispositivo. Luego del desciframiento sobre como opera la relación entre las dos interfaces, la obra promueve una dinámica en la que se alternan la mirada concentrada en el funcionamiento del astrolabio y la contemplación del firmamento proyectado en pantalla. De esta manera, la obra promueve una dinámica de fluctuación entre la expresión de levantar la cabeza y mirar el cielo y el gesto de concentrar la mirada y la inspección del dispositivo físico.

De esta dinámica que implica el desciframiento y el ir y venir entre la concentración en el dispositivo y la contemplación del cielo es que surge la dimensión estética de *Buscador estelar de sueños* basada en el disfrute sensorial y el contacto con escenas afectivas en relación al cielo. El placer sensorial proveído por la oscilación entre la intervención táctil y la visualidad implica dos instancias estéticas conectadas. Una de las instancias corresponde a la atención de las características de los elementos que conforman la *interfaz táctil controladora*, considerando la *micropoética*⁹ de sus componentes y el aspecto visceral de la propuesta. La conexión directa a través del tacto con la superficie material de la interfaz vuelve tangible el contacto de las personas con un medio para conectarse con el cielo. Asimismo la ornamentación de los edificios y el astrolabio junto con las características materiales de los componentes electrónicos -color, forma, luz, movimiento y transparencia- se presentan como un espacio intermedio en el que se yuxtaponen la visión del cielo en la Antigüedad, la ciudad y un dispositivo electrónico. Con respecto a la instancia del disfrute sensorial visual, en la misma se complementan el modelo del cielo plasmado sobre la superficie del astrolabio con la representación del cielo en la *interfaz pantalla*. En el cielo proyectado las constelaciones son ilustraciones animadas que conviven con trazados vectoriales. Las constelaciones presentan colores suaves, trazos pictóricos y movimientos acompasados que aportan dinamismo a la escena, complementando el estatismo de las líneas cartográficas.

La dimensión estética de *Buscador estelar de sueños* correspondiente a la conformación de escenas afectivas se manifiesta a través de la relación entre imágenes antiguas de constelaciones y los ciclos de la naturaleza. Las figuras animales que encarnan las constelaciones trabajan referencias a mitos ancestrales, la magia y creencias totémicas -desarrolladas en el primer capítulo- que plantean un vínculo estrecho y la adoración de animales *no-humanos*. Ciervos, caballos, zorros y aves recrean la disposición y figuras de los animales aludidos no solo de manera similar a las imágenes de las constelaciones en las cartografías estelares, sino también a la ordenación y la interpretación de los animales en el arte rupestre de Lascaux o Chauvet. La magnificación de las figuras animales en relación al

fondo señala un vector de asociaciones que consideran ciertos estadios antropológicos fuertemente condicionados por el afecto hacia los animales: por admiración, veneración, la creencia en parentescos interespecies o su importancia para la supervivencia. Su relación con los ciclos naturales se manifiesta a través de su solapamiento con sistemas de marcación cartográfica astronómica: las coordenadas del astrolabio y las regiones marcadas sobre las líneas de declinación y ascensión astronómica.

Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado continúa con la propuesta estética que surge del descubrimiento y el ir y venir entre la concentración en el dispositivo y la contemplación del cielo, pero incorpora nuevos elementos en sus mecánicas. Persiste el reconocimiento de patrones para motivar la identificación de imágenes y relatos provenientes de una cosmología previa cruzada con la creatividad personal, pero se agregan nuevos componentes con el propósito de reforzar la relación entre la identificación de patrones, la transmisión de información astronómica, la representación de fenómenos atmosféricos y los ciclos vitales de la naturaleza. Además se suman nuevas mecánicas que consisten en la posibilidad de seleccionar las estrellas y en la capacidad de generar un relato visual a partir de la vinculación de las *constelaciones-unidades*-analizadas en el primer apartado de la tesis- con la representación de fenómenos atmosféricos que afectan la visibilidad del cielo. En relación con la selección de estrellas, la misma será posible¹⁰ mediante el posicionamiento de un cursor especial de tipo mirilla, que se operará mediante un dial que permite seleccionar las estrellas individuales dentro de la constelación activa, iterando una por una de forma cíclica -tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el opuesto-, y cuyo resultado tendrá un *feedback* visual y auditivo. El *feedback* visual consistirá en la sobreimpresión en pantalla de información concerniente a la clasificación astronómica de la estrella seleccionada, teniendo en cuenta datos provenientes de los catálogos estelares *Hipparcos*, *Yale* y *Gliese*, relativos a su nombre común, la constelación de la UAI -Unión Astronómica Internacional- en la que se encuentra, magnitud, distancia en años luz, tipo espectral, ascensión y declinación. Esta información se mostrará mediante textos, enmarcada en un contenedor rectangular en el margen de la pantalla, de manera similar a la versión desktop de la aplicación *Stellarium*, descrita en el capítulo anterior. El nombre de la estrella será visible como una pequeña etiqueta ubicada cerca del astro y su magnitud se evidenciará mediante su proporción. El *feedback* auditivo consistirá en un tono cuyo timbre será distintivo en las estrellas de una misma constelación, pero con variaciones de amplitud y longitud a determinarse a partir de la magnitud del astro en particular. (Ver figura 2).

La mecánica de la representación de fenómenos atmosféricos que afectan la visibilidad del cielo será posible mediante el posicionamiento de un botón cuyo *feedback* visual tiene un correlato visual en la UI¹¹, en pantalla. La persona participante de la experiencia podrá girar este dial para determinar el grado de obstaculización visual que afectará la visibilidad de las estrellas. Los fenómenos atmosféricos se presentarán en un rango que podrá variar entre un cielo despejado y un cielo nublado y tormentoso.

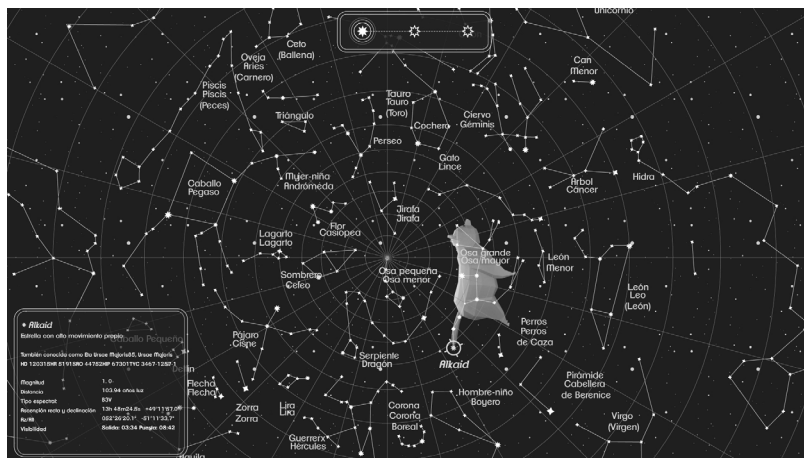


Figura 2. Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado -Work In Progress-.
Mecánica de selección de estrellas individuales. El cursor es la mirilla que está apuntando a la estrella Alkaid de la constelación Osa grande.

Sobre la mecánica que supone la composición de un relato visual, su propósito es generar una dinámica que potencie el desciframiento de las historias de las constelaciones a partir de la generación *constelaciones-escenas* compuestas por *constelaciones-unidades*¹². Las *constelaciones-escenas* se mostrarán en primera instancia a partir de la selección consecutiva de tres *constelaciones-unidades* mediante el posicionamiento de la manecilla del astrolabio. A medida que el participante gire la manecilla irá barriendo, cual radar, la superficie del cielo observando la aparición de la constelación correspondiente. La animación de esta figura permanecerá en estado *idle*¹³, *loopeada*. Mediante un botón especial podrá seleccionar la constelación y seguir recorriendo el cielo con la manecilla. Al completar la selección, con la aparición de las tres *constelaciones-unidades*, las figuras desaparecerán para dar lugar a una nueva configuración visual en la que se desarrollará una *constelación-escena* que abarcará las tres figuras previamente seleccionadas. En esta *constelación-escena* se proyectarán episodios adornados con elementos fantásticos/maravillosos que representarán un fragmento de la historia compartida entre los personajes propios del imaginario del proyecto. También aparecerá una poesía que comentará brevemente la situación, para hacerla un poco más explícita. (Ver figura 3).

En cuanto a la estética de *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*, la misma continúa con los lineamientos planteados en *Buscador estelar de sueños*, pero la búsqueda del placer sensorial y el contacto con un escenario afectivo se reconfigura a través del uso de imágenes 3D, la incorporación de más elementos informativos astronómicos y la adición de más funcionalidades en el astrolabio. Asimismo una tensión entre, por un lado, la fun-

cionalidad y el aspecto industrial de los microcomponentes visibles a través del acrílico transparente y, por otro lado, el estilo visual -más ornamentado que el de *Buscador estelar de sueños* y *Primer prototipo de proyecto astrolabio*- del dispositivo técnico, se abre como un espacio para el disfrute sensorial. La atención al detalle es convocada por el sentido de la visión y el contacto delicado con una superficie material que se complementa con el escenario afectivo presentado en pantalla.

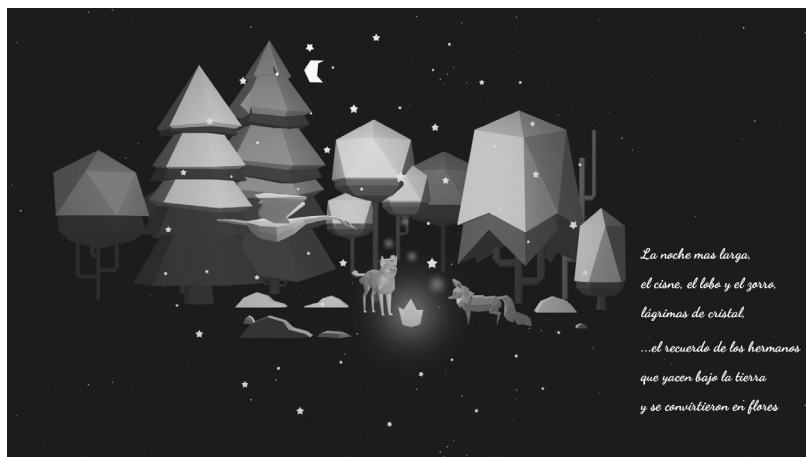


Figura 3. Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado, constelación-escena en la que se combinan tres constelaciones-unidades: Pájaro, Zorra y Lobo.

La incorporación de imágenes 3D y su complemento con la poesía refuerza el carácter estético narrativo de la experiencia con el propósito de intensificar la evocación de sentimientos afectivos hacia la visión estelar. Las constelaciones se presentan como diseños tiernos y con formas figurativas simples en estilo *low poly* 3D que se destacan por sobre la capa de información astronómica relativa a la base de datos provenientes de los catálogos estelares *Hipparcos*, *Yale* y *Gliese*. La visión de los fenómenos atmosféricos, por su parte, termina de condensar una propuesta narrativa-afectiva en un escenario en el que se hacen visibles relaciones entre animales, estrellas y distintas épocas del año. Se plantean, de esta manera, distintas situaciones que afrontan los seres vivos en relación a las vicisitudes del tiempo. Tensión y armonía son los polos en los que se dirimen episodios de supervivencia. La poesía textual y visual actúa como medio para propiciar la identificación emotiva con los procesos vitales de la naturaleza en relación al cielo. (Ver figura 4)

En su conjunto *Proyecto astrolabio* posibilita distintas formas de conexión sensorial con las estrellas y el cielo. Las mecánicas, que establecen nexos entre datos astronómicos, representación de fenómenos atmosféricos, alusiones a episodios mitológicos y situaciones

maravillosas mediante el reconocimiento de patterns y la visualización de constelaciones, son la base de dinámicas que potencian conjeturas sobre las relaciones entre estos datos, imágenes visuales con tendencia descriptiva y referencias diversas. Estas dinámicas tienen como propósito evocar estéticas basadas en el placer sensorial y el afecto. Las personas jugadoras, a través del contacto con reglas, ficciones, procedimientos y tecnologías son convocadas a través del tacto y la dimensión audiovisual a levantar su cabeza para proyectar su imaginación al mundo de las estrellas. Desde el punto de vista del diseño lúdico, el acontecimiento cósmico es revivido, representado y acompañado (Huizinga, 2007 [1938]) con la finalidad de evocar símbolos, historias y generar lazos de conexión con la naturaleza. Las estrellas representadas son el germen para que surjan memorias en las que se entrelazan la intuición, el recuerdo y la imaginación. La obra se propone, entonces, como una vía para el resurgimiento de recuerdos que conectan distintos tipos de conocimientos y sensibilidades sobre el cielo.



Figura 4. Render de personajes de las *constelaciones-unidades* de *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*, modelos en 3D. En orden izquierda-derecha: Zorra, Ciervo, Mujer-niña, Serpiente, Cisne, Caballo y Jirafa.

Narrativa: historias multiformes en el cielo

La mecánica de componer una narrativa visual para potenciar una experiencia en la que se recrean fragmentos de historias de las constelaciones es el núcleo de *Proyecto astrolabio*. Las historias de las constelaciones -de naturaleza mitológica-maravillosa- se articulan con el reconocimiento de los ciclos de la naturaleza y las categorías astronómicas. En este apartado se examinarán las particularidades que asume la dimensión narrativa en la estructura del juego, con el propósito de posteriormente esclarecer su relación con las mecánicas, dinámicas y estéticas en las obras en las que la construcción de historias tienen una presencia más preponderante: *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*, *High in the Sky*

and Beneath the Stars y *Tablero de juego narrativo-astronómico*. Se retomarán las nociones de inmersión y control -la interactividad- pero desde el abordaje de la narratividad digital. Xavier Ruiz Collantes (2013) asocia la narración en la estructura de los videojuegos con las vivencias narrativas. Una vivencia narrativa es una experiencia cognitiva -porque dota de sentido-, emocional y sensorial, resultado del contacto con una narración. Puede ser un relato mítico proveniente de una civilización antigua, un poema épico, una fábula o un cuento de hadas materializados en cualquier tipo de medio y lenguaje -literario, audiovisual, sonoro, etc.- (Palavecino, 2018). Pero, a diferencia de otros tipos de relatos o modos de expresión narrativos, como una novela o una serie televisiva, en los que el individuo -en tanto lector o espectador- *vive* una historia en la que no participa, en el juego, en cambio, se *vive* una historia, en cuyo desarrollo y resolución se participa activamente. Por lo tanto, en los juegos los individuos experimentan, de forma directa, la inmersión en una narración que ellos mismos, como jugadores, a través de sus decisiones y acciones (Álvarez Igarzábal, 2018), contribuyen a desarrollar buscando superar una meta, por lo que se convierten en agentes protagonistas (Collantes, 2013).

Es importante destacar que la experiencia cognitiva narrativa de un jugador frente a un videojuego se enmarca dentro del fenómeno de la *ergodicidad*, problematizado por Espen Aarseth en su obra fundacional *Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature*¹⁴ (1997). La ergodicidad alude a todos aquellos textos que requieren que un usuario efectúe un esfuerzo material operado sobre la superficie discursiva en la que se presenta la información o contenido (Aarseth, 1997) “En la literatura ergódica un esfuerzo no trivial es requerido para permitir al lector atravesar el texto, para interpretarlo” (Aarseth, 1997, p. 1). El fenómeno ergódico abarca los videojuegos y muchos otros tipos textuales, haya o no escritura, como la ficción hipertextual, el *I ching* o el bot *Eliza*, es decir, todas aquellas formas discursivas que se presentan como un conjunto de estados posibles que es reconfigurado e interpretado a partir del accionar de un sujeto devenido operador (Aarseth, 1997; Maté, 2019). Esto significa que una superficie material discursiva que se presenta como un entorno navegable se constituye como discurso solamente a partir de la intervención material de un sujeto operador.

En el fenómeno ergódico, los principios que fundamentan e impulsan la voluntad de avanzar a través de los estados que constituyen estos mundos ficticios son la *inmersión* y la *interactividad*. Marie-Laure Ryan en *La narración como realidad virtual: La inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos* (2004 [2001]), señala que estos dos principios son claves para reflexionar sobre los estímulos que generan las experiencias artísticas interactivas.

Lo *immersivo* se constituye en la persistencia de aquellas formas de arte que, principalmente a partir del descubrimiento de las leyes de la perspectiva, permitieron la proyección de un espacio tridimensional sobre una superficie bidimensional (Ryan, 2004 [2001]). De esta proyección surge la sensación de profundidad, cuyas coordenadas espaciales sugieren la posibilidad de poder sumergir el cuerpo en un espacio que se extiende más allá de los confines de la superficie en la que se asienta la imagen. Este efecto de inmersión visual alcanzó una de sus formas más destacadas con los prodigiosos efectos del *trompe l'oeil* barroco en pinturas murales diseñadas con una perspectiva tal que, contempladas desde un determinado punto de vista, hacían creer al espectador que el fondo se proyectaba más allá de la pared o del techo o que las figuras salían de la superficie de la tela (Ryan, 2004 [2001]).

En cuanto a la interactividad, la misma está determinada por la posibilidad de control de las propiedades expresivas de una superficie discursiva (Ryan, 2004 [2001]). Los componentes de la interactividad se presentan como elementos sujetos al control de un *operador*, que ya no es un *lector* o *espectador*. Sus propiedades expresivas encuentran significado a partir de las cualidades sensoriales que adquieren estos elementos -formas, figuras, sonidos, tipos de contacto, etc-. La interactividad mantiene una relación problemática con la inmersión que surge de la conciencia del usuario acerca de la materialidad del medio y de las vías para la intervención sobre la superficie discursiva. Según Ryan (2004 [2001]), esta conciencia actúa en contra de los propósitos ilusionistas del ideal inmersivo. No obstante, para la autora, la oportunidad de la reconciliación entre ambos principios radica en la optimización de las propiedades ficcionales de los mundos representados en relación a las posibilidades de control que otorga el sistema. Desde el punto de vista de la presente tesis, será entonces mediante el planteamiento de un escenario en el que se puedan desarrollar acciones narrativas, es decir, mediante el trabajo de mecánicas, dinámicas y estéticas de juego basadas en el modelo mimicry de Caillois (1986 [1958]), que se podrán sintonizar la conciencia del control y la sensación de estar sumergido en un panorama diferente al habitual para la conexión con el cielo. Pero antes de continuar con los rasgos de la inmersión e interacción en las obras del *Proyecto astrolabio*, se verá cómo se articulan y cuál es el origen de estos principios que dan lugar a componentes narrativos.

Desde el punto de vista de Ryan (2004 [2001]), hay una poética narrativa que marca la transición entre estos dos principios angulares, inmersión e interacción y que está signada por el control otorgado al jugador sobre los tres componentes fundamentales de la gramática narrativa: el escenario, los argumentos y los personajes. Asimismo, para Ryan, el despliegue de la interactividad inmersiva depende del desarrollo de lo que Janet Murray, en *Hamlet en la holocubierta: El futuro de la narrativa en el ciberespacio* (1999 [1997]), llamó *argumento multiforme* o *sistema de generación de historias*, que consiste en una colección o red de fragmentos textuales y reglas combinatorias que producen significado narrativo cada vez que se pone en marcha un programa informático.

Volviendo a *Proyecto astrolabio*, en particular con respecto a *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*, las figuras de las constelaciones se constituyen como personajes y fragmentos de historias susceptibles de ser controladas mediante reglas combinatorias que generan interpretaciones variables de la narración a través de la mecánica de la yuxtaposición de *constelaciones-unidades* en *constelaciones-escenas*. Asimismo, el escenario adopta diversas apariencias según la lógica de la interactividad que permite seleccionar estrellas y constelaciones por separado y estados meteorológicos.

Considerando el tipo de relato que se presenta en *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado*¹⁵, es importante destacar las particularidades que conllevan las redes narrativas de las historias multiformes. Estas particularidades remiten a los principios de segmentación, yuxtaposición y conectividad, que se articulan mediante las cuatro propiedades esenciales de los entornos digitales: su carácter sucesivo, participativo, espacial y enciclopédico (Murray, 1999 [1997]). *Tecno-poesía*, en ese sentido, puede considerarse como una narrativa hipertextual determinada por la segmentación de un relato en una red de *lexias* -fragmentos de información (Murray, 1999 [1997])- constituidas por *constelaciones-unidades*, *constelaciones-escenas* e información astronómica.

Estas lexias están conectadas entre sí habilitando la posibilidad de recorridos sucesivos, ramificados y múltiples, según el orden con el que se seleccionen las distintas figuras con el astrolabio. La articulación entre el carácter sucesivo y la propiedad participativa se sustentan en la naturaleza interactiva de la propuesta, que se activa a partir del intercambio entre usuario y dispositivo operado sobre la materialidad de la *interfaz táctil controladora*. Esta dimensión funciona como una máquina generadora de narrativas secuenciales, conforme se actualizan sucesiones de estados sobre la *interfaz pantalla*, a partir de la lógica procesual impuesta por el sistema desarrollado en el entorno de programación Unity 3D. Dicha lógica permite configurar un entorno lúdico a partir del cual la persona usuaria accede a múltiples tipos de visualizaciones -estados atmosféricos, nombres de estrellas, *constelaciones-unidades* y *constelaciones-escenas*-. La concatenación de selecciones de *constelaciones-unidades*, *constelaciones-escenas resultantes* y fenómenos atmosféricos a través de las mecánicas de la propuesta operan como capas de información heterogénea y estados de interfaz que juntos motivan dinámicas de juego basadas en el desciframiento de información y la asimilación de nuevas historias que remiten a recuerdos, intuiciones y relatos preexistentes.

Siguiendo con los rasgos trabajados por Murray, las propiedades espaciales y enciclopédicas se vinculan con la manifestación en la obra de algunas propiedades inmersivas que permiten la proyección de un mundo configurado sobre las superficies de las interfaces, a partir de datos provenientes de diferentes esferas culturales y sistemas de pensamiento. En *Tecno-poesía* se presentan datos concernientes a catálogos estelares, historias maravillosas y fenómenos naturales bajo la forma de una composición de ilustraciones, animaciones, textos y sonidos. Para la visualización de estrellas se utiliza como base el proyecto *StarMap*, que permite generar un modelo 3D que representa a todas las estrellas seleccionadas de la base de datos HYG. Como ya fue comentado, HYG recupera la información contenida en tres catálogos: el *Hipparcos*, el *Yale Bright Star Catalogue* -5ta edición-, y el *Gliese Catalogue of Nearby Stars* -3ra edición- (Nash, s. f.). El uso de este sistema de render permite cartografiar miles de estrellas incorporando sus nombres, identificando sus distancias y posiciones relativas, su brillo, coloración y límites entre constelaciones. Adicionalmente, se emplean tablas de datos provenientes del software *Stellarium* para extraer el nombre de las constelaciones y los segmentos que unen las estrellas entre sí dentro de las constelaciones.

En cuanto a los rasgos espaciales, las interfaces se presentan como superficies navegables factibles de ser recorridas promoviendo la estética del descubrimiento. *Tecno-poesía*, en ese sentido, puede ser considerada como una superficie continua entre la *interfaz táctil controladora* y la *interfaz pantalla* que articula el espacio visual de las proyecciones -en tanto escenario en el que se desenvuelve un teatro digital de objetos y personajes estelares- con una plataforma de control física. La superficie navegable de *Tecno-poesía* conforma un contexto en el que las historias de las constelaciones presentan múltiples variantes de recorridos o, en términos de Murray, “más de un punto de entrada, muchas ramificaciones internas, y ningún final claro” (Murray, 1999 [1997], p. 66). Se trata, en definitiva, de una red narrativa que habilita diversos itinerarios e interpretaciones a través de mecánicas que permiten explorar el cielo y visualizar los límites inasibles entre las constelaciones, detectar objetos maravillosos, identificar estrellas, visualizar cambios meteorológicos e interactuar con historias que articulan ciencia y mitología.

Esta red narrativa que origina un relato inestable, descentralizado, múltiple, fluido, emergente y sin un final claro¹⁶, ofrece una alternativa a las estructuras narrativas clásicas que se pueden asociar con la poética aristotélica¹⁷. Los relatos elaborados a partir de las reglas y elementos de juego propios de las mecánicas de *Tecno-poesía* no suponen un comienzo, desarrollo y final determinados por una curva de tensión dramática en la que se presenta un conflicto concreto, personajes definidos y una conclusión determinante. Funcionan, en cambio, como microrrelatos conectados con diversos grados de dramaticidad y de relaciones de causa y efecto. En *Tecno-poesía* las figuras de las *constelaciones-unidades* no asumen las características de personajes con una individualidad específica. Sus funciones, actitudes y apariencias pueden divergir dependiendo de la forma en que se actualice el relato en la *constelación-escena*.

Siguiendo con el análisis de las narrativas en red, a continuación se analizarán las otras dos obras elaboradas para esta investigación definidas por la posibilidad de generar historias multiformes y narrativas ergódicas: *Tablero de juego narrativo-astronómico* y *High in the Sky and Beneath the Stars -Alto en el cielo y bajo las estrellas-*.

Las historias multiformes a través de la mecánica combinatoria en *Tablero de juego narrativo-astronómico*

Tablero de juego narrativo-astronómico es un juego de tablero desarrollado para generar las anécdotas que se presentan en las *constelaciones-escenas* de *Tecno-poesía para contemplar el cielo estrellado* a partir de la asociación de las *constelaciones-unidades* con la estructura del relato maravilloso de Vladimir Propp. En principio fue desarrollado para facilitar el proceso de creación artística propio dentro del marco del proyecto, pero también puede ser utilizado por otras personas que deseen experimentar con la creación de historias que tematizan el origen de las constelaciones.

En *Tablero de juego narrativo-astronómico* el fenómeno ergódico se define por la posibilidad de crear historias a partir de un conjunto de estados posibles que surgen mediante la interacción con la superficie material de la obra, a partir del azar. Se trata de un tablero circular compuesto por un mapa de estrellas, una flecha/manecilla giratoria señalizadora y una rueda con las treinta y un funciones narrativas provenientes de la *Morfología del cuento* de Propp (1981 [1928]). Las funciones narrativas son las acciones que llevan a cabo los personajes. Completan el conjunto un dado de seis caras que corresponden a seis tipos de personajes, las instrucciones y algunos elementos para tomar anotaciones -lápiz y papel-. Los seis tipos de personajes son: héroe, heroína, donante, auxiliar, mandatario y agresor, que son reconfiguraciones de los enumerados por Propp en su estructura del cuento maravilloso. Las constelaciones, en tanto personajes, su tipología y las funciones narrativas son los fragmentos de información de cuya combinación emergen de manera azarosa una serie de lineamientos para crear una *constelación-escena* que puede ser incorporada luego en *Tecno-poesía*.

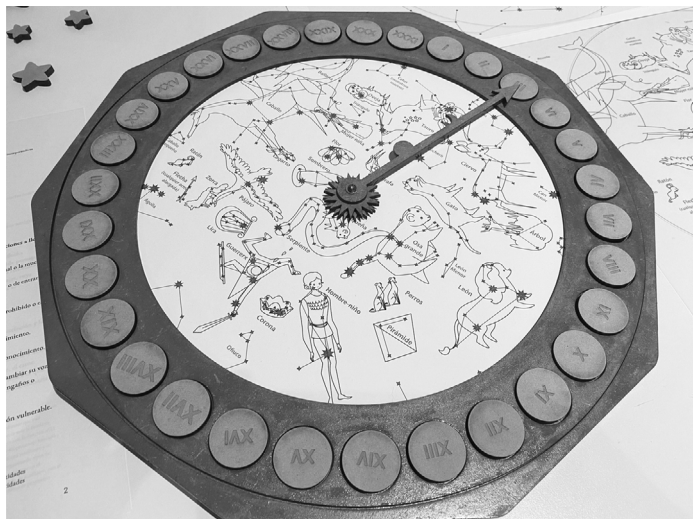


Figura 5. Tablero de juego narrativo-astronómico

En *Tablero de juego narrativo-astronómico* las funciones narrativas de Propp están asimiladas a su definición resumida, es decir, están asociadas a una tematización más general. Por ejemplo la función n°8, *el agresor daña a uno de los miembros de la familia o le causa perjuicios*, se traduce en su definición resumida: *fechoría*. El objetivo de esta maniobra de diseño es simplificar la generación de historias a partir de la elaboración de situaciones con temáticas más amplias, que no estipulen restricciones tan concretas con respecto a la relación entre los personajes y que no invoquen caracterizaciones demasiado complejas de los mismos. De esta manera, además, se potencia el impulso creativo por parte de los jugadores, antes que el seguimiento más pasivo y estricto que supondrían instrucciones con explicaciones y detalles demasiado elaborados.

La mecánica que ordena la secuencia de acciones es la siguiente: se tira el dado sobre el mapa de estrellas en el centro del tablero. Como resultado queda señalada una constelación y la cara del dado correspondiente a un tipo de personaje. Esta combinación determina el tipo de acción que ejercerá el personaje en la *constelación-escena*. Por ejemplo, si en la tirada salieran el personaje Cisne y el tipo de acción es *héroe*, el cisne actuará como héroe, y el jugador tendrá entera libertad para interpretar como prefiera lo que significa ser un héroe. Una acción heroica puede significar realizar una proeza extraordinaria o un sacrificio, entre muchas otras cosas. A continuación se gira la flecha para determinar cuál es la función narrativa que le corresponde al personaje. Por ejemplo, sale apuntada la función n°2: *prohibición*. En este sentido se podría configurar una parte de la historia en la que el cisne realiza una acción extraordinaria que está prohibida de alguna manera. Se apunta este resultado preliminar con anotaciones y/o dibujos sobre papel. Se repite dos veces más la tirada del dado y el uso de la flecha. Entonces podría resultar seleccionada

la *constelación-unidad* Ciervo con la esfera de acción *auxiliar* combinada con la función nº11 cuya definición es la *búsqueda*. Y por último, la tercera constelación podría ser la Osa grande con la esfera de acción del *personaje buscado* y la función de *recepción del objeto mágico*. Luego de esta tercera tirada, se elabora el boceto dibujado de la *constelación-esce-na* resultante y se escribe un pequeño texto que resume la situación imaginada, en la que se combinan las tres *constelaciones-unidades* teniendo en cuenta personajes y funciones narrativas. La escena podría ser representada de esta manera: el cisne, con una posición preponderante en el conjunto, ejecuta una proeza prohibida en la que el ciervo lo ayuda -porque le había sido adjudicada en la partida la función de auxiliar-, con el objetivo de encontrar a la Osa grande para que les entregue un *objeto mágico*. Como fue previamente mencionado, este juego de tablero es propuesto dentro del marco de la investigación tanto para ser utilizado como parte de una metodología del trabajo artístico propio, incorporando su resultado en *Tecno-Poesía* u en otras obras personales¹⁸, o en sesiones de juego abiertas en las que participan otras personas.

A través de estas mecánicas, en *Tablero de juego narrativo-astronómico* se intentan potenciar dinámicas que transformen al jugador en creador y recreador de historias a partir de relatos preexistentes y entidades de la naturaleza -el cielo, las estrellas, plantas y animales-, combinando personajes y argumentos. Las instrucciones funcionan como un algoritmo no digital. Las mismas tienen el propósito de potenciar la subjetividad de la persona participante de la experiencia y fomentar su capacidad de expresión creativa a través de fragmentos de información astronómica y los personajes de las constelaciones. La segmentación, yuxtaposición y conectividad con la que se presentan las agrupaciones estelares, funciones del relato y tipos de personajes asociados a potencias que refieren a fenómenos naturales conforman una matriz generadora de historias.

En el marco de la presente tesis, siguiendo lo propuesto por Haraway¹⁹ (2019 [2016]), esta matriz contenedora de ciervos, osos, lobos, zorros, árboles, flores, sombreros, instrumentos y ninfas funcionan como una *bolsa* para engendrar historias maravillosas más ricas, extravagantes, plenas e inadecuadas. Esta bolsa para engendrar historias impulsa la liberación de la imaginación, la expresión de sentimientos, pasiones y sensaciones a través de las situaciones que plantean las *constelaciones-escenas*, en las que conviven reminiscencias de distintas maneras de percibir el cielo: mitológicas, científicas y artísticas.

Las vivencias narrativas en *High in the Sky and Beneath the Stars*: performance, virtualidad e inmersión digital

High in the Sky and Beneath the Stars fue concebida a partir de la idea de generar un ritual de sanación tecno-poético para reconectar a las personas con el cielo y la naturaleza terrestre mediante mecánicas de interacción que fusionan una performance, una instalación virtual y un espacio online inmersivo²⁰.

High in the Sky and Beneath the Stars reúne una concepción del juego como círculo mágico y su potencial para acompañar el acontecimiento cósmico, a través de un espacio inmersivo web en la plataforma Mozilla Hubs. Surgió también con la intención de compartir