

IP 6568-11-254-94
v2 Informe final

FUNDACION COSMOLOGIA

Proyecto "COSMOLOGÍA: Integración de las bases conceptuales del conocimiento". Contrato CT-152-95

INFORME FINAL A COLCIENCIAS SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO COSMOLOGIA

SANTA FE DE BOGOTA D.C., MAYO DE 1998

CONTENIDO

	Página
COSMOLOGIA, PROGRAMA EDUCACIONAL -INTRODUCCION PARA LOS PROFESORES, POR RODOLFO LLINÁS	1
INTRODUCCION PARA EL DISCO COMPACTO (CD ROM), POR RODOLFO LLINÁS	15
GUION DE “MAKANO Y EL TESORO DEL PAYÉ”	31
ESCENARIOS DE “MAKANO Y EL TESORO DEL PAYÉ”	70
REFERENCIA DE LA FAUNA Y FLORA AMAZÓNICA	100

COSMOLOGIA

PROGRAMA EDUCACIONAL

Rodolfo R. Llinás M.D., Ph.D.

Profesor de Fisiología y Biofísica
Profesor de Neurociencias
Escuela de Medicina
Universidad de New York

INTRODUCCION PARA LOS PROFESORES

Definimos el programa educacional "cosmología" como un marco intelectual para la comprensión general de los llamados universales. El programa se basa en la hipótesis de que tales universales, lo observable, medible e interactuable, representa una estructura real continua y única del mundo que nos rodea y que utilizamos como base para nuestra actividad mental. Lo anterior está basado en uno de las principales tesis del pensamiento occidental: los eventos complejos se forman por la interacción de eventos más simples que, de tal modo, generan un realidad aparentemente "continua" en el tiempo. Mas aún, las propiedades llamadas emergentes que caracterizan los eventos complejos, cuando se comparan con las propiedades de los eventos constitutivos mas simples, retienen la mayoría de las propiedades de los elementos simples. (ej. las patas de un trípode ^usigen siendo patas, aunque sean parte de un trípode) Esas propiedades emergentes son en principio explicables con base en las propiedades potenciales no necesariamente evidenciadas en la configuración más simple (un butaco de dos patas no es estable, pero uno de tres sí es estable porque un trípode determinan un plano, ergo las patas tienen la potencia (posibilidad) de representar un plano).

La complejidad es vista, entonces, como derivada de propiedades emergentes débiles (obvias) y determinada por la arquitectura funcional de los sistemas. Esta perspectiva reduccionista que asumimos en el sentido relativo (dada la naturaleza no determinista de la física cuántica) implica que la reducción es posible a niveles macroscópicos con respecto a los cuánticos. Y así el reduccionismo, tanto en las ciencias exactas como en las sociales, se

^{2/11}
apoya el hecho de que las propiedades particulares de los elementos constitutivos de tales sistemas permanecen, en su gran mayoría, invariables a través del rango de su operación. El cálculo diferencial, tratando el cambio continuo y regular provee una magnífica representación del comportamiento dinámico lineal de tales fenómenos naturales y demuestra el sorprendente poder de análisis que ha caracterizado a la ciencia moderna. En estos casos los diferentes componentes constitutivos podrían ser estudiados separadamente.

Por el contrario, las llamadas propiedades emergentes que algunos consideran "nuevas" son con frecuencia difíciles de predecir por medio de las matemáticas normativas. De otro lado, las nuevas matemáticas, tales como la teoría fractal y el caos que define aspectos de la termodinámica irreversible, empiezan a proveer maneras de formular y representar las propiedades globales de tales sistemas. Recordemos que a mediados de siglo el estudio de fenómenos no lineales, como la turbulencia, donde el comportamiento de las "partes" no son separables del "todo", puso en duda al reduccionismo como un enfoque para la comprensión de los universales.

Actualmente, la matemática no lineal provee el "lenguaje" apropiado para representar sistemas que se comportan "globalmente". En esta etapa, la termodinámica irreversible indica que tales sistemas no-lineales pueden demostrar la "emergencia", (como en las reacciones de Sabotinski), donde las "estructuras disipativas", muy sensibles a las características globales (tales como las condiciones fronterizas o más externas), pueden dominar sobre los eventos locales. Tales variabilidades implican un orden de rango amplio que puede actuar como un todo con las características del caos y aún ser totalmente determinista y por lo tanto solo aparentemente no reduccionista.

En este punto, un aspecto importante debe ser resaltado. ¿Es la naturaleza reduccionista de los universales una propiedad inherente a estos o, tal vez, una propiedad inherente a nuestra maquinaria perceptual? i.e. una suposición conveniente para simplificar la complejidad externa, de modo de facilitar la toma de decisiones (ej. asumir la existencia de una sola realidad y no de la suma de realidades de las cuales la mas probable es la que percibimos. Desde una perspectiva evolutiva, uno podría argumentar que, dado el principio de la parsimonia, la solución más simple al desarrollo de una *visión* global coherente, seria una percepción actual, en el espacio perceptual interno, de las propiedades "verdaderas" de tales

universales. Se deben considerar brevemente dos aspectos: a) que nuestro sistema perceptual entienda universales en base a *primeros principios*, caso en el cual nuestras percepciones incluiría tales elementos (veríamos átomos y moléculas y las estructuras física y químicas que tales generan) o b) que el sistema, habiendo encontrado que la necesidad de conocer en base a primeros principios es muy limitante para asegurar la supervivencia de la mayoría de la naturaleza, haya instituido un régimen diferente, donde el ensayo y error define las habilidades de interactuar con la realidad, pero no su valor absoluto, es una *realidad operacional*. Y que al fin en los humanos aparece la posibilidad de cuestionar y aprender. Si lo último es cierto (y es la suposición que escogimos asumir aquí), nacemos con un conjunto de prejuicios dados por nuestra maquinaria cerebral (reflejos e instintos), pero con la ventaja de la autocorrección i.e. aprendizaje. Esto nos lleva, dado un tiempo suficiente, a una trayectoria asintótica hacia una descripción intelectual más real, basada en primeros principios. Como tal, el entrenamiento intelectual que le demos a nuestras futuras generaciones debe tener el mismo alcance, en lo concerniente a adquirir y utilizar conceptos generales, como lo es actualmente lo que denominamos conocimiento. Recordemos que saber no es entender, pero es uno de los prerequisites para entender.

Llegamos entonces, a la realización de que el límite de nuestro enlace con los universales es aquel provisto por nuestro sistema perceptual a tal punto que en orden de percibir tales universales debemos primero "partirlos" en elementos aptos para activar nuestros sentidos. Podemos en principio, conocer solamente aquellos aspectos de los universales que activan, directa o indirectamente, uno o más de nuestros órganos sensoriales. La luz, el sonido, el tacto, el equilibrio, el gusto y el olfato, es todo lo que tenemos. Apoyándonos en ellos está la entidad más poderosa que conocemos en el universo, el cerebro humano, con su habilidad para reconstruir, de las más sutiles especificaciones provistas por los sentidos, descripciones perceptuales demostrativas del cosmos (i.e. todo) que van mucho más lejos que las sensaciones primarias. Nótese sin embargo que las percepciones son, necesariamente una construcción. No tenemos un conocimiento directo, sino solamente aquel provisto por la interpretación que cada uno le damos a dicha información sensorial. Entre paréntesis, recordemos que el cerebro es una máquina de expectativa con 500 millones de años de historia. Como tal, viene con la expectativa de ciertos universales, las llamadas ideas inherentes, que pueden permitir a alguien como Hellen Keller comprender el

lenguaje del proceso político, la necesidad de modificar las leyes existentes y el concepto de justicia, teniendo solamente el tacto, el olfato y el gusto, como sus únicas ventanas hacia los universales. Podemos concluir entonces, que cargamos en nuestros genes, no solo la forma de nuestro cuerpo, la habilidad para interpretar la radiación electromagnética como color, o de hablar y comprender lenguajes humanos, sino también la habilidad de generar una cosmología interna i.e. la habilidad para conocer universales. ✓

Con lo anterior en mente, definamos lo que queremos decir por cosmología y el cómo tal enfoque puede ayudar en el proceso educativo. Tomemos por hecho que los humanos han evolucionado de tal forma, que su expectativa, como la de muchos otros predadores y como los antropoides, es la de ser enseñados por los mayores las metodologías, adquiridas por su grupo social, para la supervivencia. Esto ha ocurrido durante los años de desarrollo de niños a adultos en todas las civilizaciones humanas. El problema que estamos enfrentando hoy en día, tiene que ver con la abundancia y la extensión del conocimiento disponible, y con un método pedagógico inadecuado para el tiempo actual. Del pasado, sabemos que los jóvenes aprenden por imitación, y que la forma más rápida de adquirir el conocimiento es memorizándolo, en la medida en que esto ahorra el tiempo requerido para que un niño aprenda con base en el contacto directo con los diferentes aspectos de los universales. Se espera entonces, que el niño, enfrentado con un evento con el cual ha tenido una previa experiencia teórica a través de la escolarización, deba ser capaz de aplicar tal conocimiento en la vida real. El problema con tal aprendizaje, que es muy extenso y laborioso (20 a 25% de nuestra vida) es que no da al alumno la posibilidad de poner en práctica casi ninguno de tales conocimientos, y el aprendizaje se da fuera de contexto y por lo tanto es difícil de "comprender".

Nuestro enfoque, está engranando entonces, en dos aspectos importantes: a) dar conocimiento en una perspectiva histórica tal, que la reducción al origen más práctico sea siempre posible (la perspectiva) y b) permitir al pupilo explorar el significado del nuevo conocimiento en el contexto de una posible visión del mundo, como es la provista por una pequeña sociedad que está evolucionando a un ritmo conmensurado con el conocimiento que adquieren los estudiantes. De tal forma se puede implementar una verdadera identidad psicomotora (aprender haciendo). Como hemos planteado desde el comienzo, tal modelo puede cubrir todo los aspectos conceptuales de nuestro conocimiento actual. Se propone entonces

desarrollar un programa para tratar universales (i.e. generar una visión del mundo en la cual cualquier aspecto del conocimiento se pueda evaluar en por lo menos un contexto, aquel de su validez social-civilizatoria, basado en su sociedad teórica.

El paradigma consiste en un programa de computadora, o de mesa, en el cual se le da al estudiante la posibilidad de construir una sociedad exitosa que puede crecer y desarrollarse, empezando seis mil años A.C. y llegando en un periodo escolar que incluya el bachillerato hasta el tiempo presente. A la sociedad se le da un lugar de aparición en una región geográfica: el Amazonas. Decidimos empezar ahí, porque sentimos que es más fácil para el estudiante comenzar con ambientes que pueden ser mas familiares para un alumno suramericano que lo que podría ser Egipto o Mesopotamia. El propósito del programa es reconstruir las condiciones que permitieron la evolución de nuestra comprensión actual. La idea básica es ayudar a que el estudiante genere posibles soluciones a los problemas cotidianos de una sociedad y que pueda evaluar los resultados de tales soluciones sobre la supervivencia y la calidad de vida. En la generación de tales soluciones, el estudiante será motivado a considerar la generalidad de la solución implementada y su significado para la globalidad de las ideas reales. La estrategia subyacente es dar al estudiante a) la posibilidad de juzgar el significado de determinado adelanto intelectual o moral y b) permitir una comprensión de la genealogía de las ideas. Esto dos puntos son absolutamente esenciales en la adquisición de una cosmología personal, puesto que explican el mecanismo por el cual las nuevas ideas fueron generadas y evolucionaron en un contexto social. Pero aún más importante, forman las bases para el material conectivo que relaciona conceptos generales entre si, permitiendo entonces la adquisición de un árbol del entendimiento donde el tronco representa conceptos cruciales y las ramas, conceptos emanados de su utilización. Este de organizar la educación enfatiza la relación entre conocimiento y comprensión; mientras que la existencia de tal árbol y su estructura constituirá el epicentro de la que llamamos COSMOLOGIA. En sus inicios, el estudiante recibirá una idea de los pasos que la humanidad tuvo que dar para pasar de una sociedad unida por la caza y recolección a un dominio agrícola. Este periodo es uno de los más importantes en el desarrollo de la sociedades humanas estables y es la raíz de gran parte de la organización actual. Cuando un concepto importante, o un logro técnico es alcanzado, el programa comparará la cronología del logro con su paralelo en la historia. Al estudiante se le permitirá reiniciar el programa tantas

veces como quiera para que explore las muchas soluciones posibles a un problema dado. Así mismo, como muchas sociedades van a estar evolucionando paralelamente, la posibilidad de cooperación, competencia e inclusive guerra, con todos sus problemas y propiedades, es considerada posible entre estudiantes o entre colegios.

INTRODUCCION PARA LOS ESTUDIANTES

LA COSMOLOGIA

Durante todos mis años como Profesor Universitario he aprendido que lo más importante ~~de~~ enseñar, al comienzo de un curso, no son los detalles que todo conocimiento alberga, sino los conceptos grandes que sirven de ropero para colgar los detalles. Con esto no quiero decir que los detalles no son importantes, por el contrario la naturaleza escribe con letra pequeña, reza un dicho, y otro dice que el "diablo" (los problemas) está en los detalles.

Mi deseo ~~de~~ ^{al} generar esta cosmología es ofrecer al estudiante un sistema de aprendizaje que le ayude a pensar claramente y que le sirva para el resto de su vida, independientemente de "lo que quiera hacer". Me explico, si a uno de niño le aclaran que el mundo (todo lo que existe) es "una" cosa con muchos componentes relacionados y no muchas cosas no relacionadas, como lo ven la mayoría de las personas, ya eso es un gran descubrimiento. Recuerdo que de niño me decían "la magnesia no tiene nada que ver con la gimnasia", y yo pensaba que de pronto sí tiene que ver.

Quiero comenzar contándoles un cuento (que es de verdad) que tiene que ver con aviones. Cuando era muy pequeño (tenía unos cuatro años), viví con mi abuelo Pablo quien era médico, y para mi un personaje increíble que lo sabía todo y lo explicaba muy bien. De mi parte, todo me asombraba, como le pasa a todos los niños, y él gozaba, según entiendo hoy, con mi asombro. Viendo pasar un avión, me parecía increíble que un tarro de lata así de grande pudiera volar. Cuando le pregunté cómo vuela un avión, me imaginé que me lo iba a explicar (él siempre me contestó todas mis preguntas) y yo no lo iba a entender. Pero entendí! No sé qué me llenó más de asombro, el entender cómo vuela o que entendí. Me dijo mi abuelo, a quien

llamaba papaito; "Mijo, el avión tiene un ala de cada lado que corta el aire en dos, arriba y abajo, como un cuchillo cortando queso. Si cuando el cuchillo está en la mitad del queso, el filo se apunta hacia arriba, el corte sube, y si se apunta hacia abajo, el corte baja, y lo mismo pasa con el avión. En la cola hay una alita que vá de arriba hacia abajo que corta el aire en izquierda y derecha. Cuando se cambia la dirección del filo a esa alita, el avión voltea de dirección hacia la derecha o hacia la izquierda. Y lo más importante para volar, es la hélice, que está adelante, y que se atornilla en el aire"! Años después, cuando aprendí a ser piloto recordaba con admiración la sencillez de tal explicación que luego entendí con más detalle, pues el concepto general ya lo tenía.

Pensemos entonces que quizás se podría hacer algo similar con todos los demás conocimientos. Pensaba, para qué voy al colegio? respuesta: para aprender todo lo necesario. Pero cómo sé qué es lo necesario si no sé qué voy a hacer cuando crezca? Lo que vas a hacer cuando crezcas, son los detalles, lo que tienes que aprender en el colegio debe ser cierto para todo lo que hagas. Los que hoy se necesitan, son los conceptos generales y cómo se relacionan, es decir lo que quiero llamar cosmología.

La Cosmología como concepto de conceptos

El principio cosmológico: de dónde venimos y qué somos? La ciencia actual, y la mayoría de las religiones (incluyendo la Católica) están de acuerdo con la teoría de que todo lo que existe, incluyendo el tiempo y el espacio, empezó de pronto con una gran explosión que podríamos llamar el "Gran Totazo" (The Big Bang). Esta teoría (no está comprobada) es la más factible, dado que cuando miramos a las estrellas y calculamos su dirección de movimiento encontramos que todas se alejan entre sí. Esto implica que, como un gran estornudo, todas las estrellas nacieron del mismo sitio y se siguen alejando aún, dado el empujón inicial. Quizá el mejor ejemplo son las luces que se ven en Diciembre cuando se echa pólvora. Algunos de los voladores terminan en una gran explosión que se extiende en todas las direcciones, produciendo una gran esfera de luz y sonido. Con algo así, pero mucho más grande, comenzó nuestro universo. No sabemos casi nada respecto al origen de ese "Gran Totazo". Sabemos que ocurrió hace unos quince mil millones de años (cuántos segundos será eso?) (otro modo de escribirlo es 15×10^9) y que apareció de una singularidad (un sitio infinitamente pequeño e infinitamente

denso). Hoy se sabe en detalle qué pasó desde la primera billonésima de segundo, pero no qué pasó antes del principio de tal "Totazo".

De esta gran explosión apareció suficiente energía para formarlo todo. Pero todo, no se formó al mismo tiempo. Primero se formaron las subpartículas que luego formaron las partículas y de éstas se formaron los átomos. Estos últimos formaron al atraerse por la fuerza de la gravedad las estrellas, llamadas de primer orden (las primeras) que después de tener una larga existencia terminaron explotando, después de formar en su centro los átomos de que estamos hechos. Somos el producto de estrellas desaparecidas. Esto es verdad pero al fin la verdad a veces es poesía. De los restos de las estrellas de primer orden se formaron nuevas estrellas, llamadas de segundo orden. Una de éstas, es nuestro sol.

La Tierra y la Vida

La Tierra, nuestro planeta, se formó hace aproximadamente cuatro mil millones de años. Su origen, como el de los otros planetas de nuestro sistema solar, se debió de nuevo a la fuerza de la gravedad que atrajo a puntos de mayor densidad polvo cósmico, producido de la explosión de estrella primarias. Vale la pena hacer un recuento rápido de la evolución de la vida, que luego en el cuerpo del programa Cosmología estudiaremos en más detalle.

Más o menos cuatrocientos millones de años después de formada la tierra, apareció la vida. Apareció espontáneamente, se cree, porque la atmósfera siendo diferente de lo que es hoy, permitió la generación de los productos bioquímicos que, como partes de un rompecabezas, se organizaron lentamente durante larguísimo tiempo para formar la más primitiva de las formas vivas. Esa vida primitiva es celular, es decir ocurre en volúmenes muy pequeños. Cada uno de nosotros es una gran nación hecha de células.

La Célula

Las células primitivas se llaman Procarióticas. Aún viven y las conocemos como bacterias. Son esenciales para la vida, pero a veces producen enfermedades y por eso siempre que pensamos en las bacterias las asociamos con cosas médicas y no con la levadura del pan o con la tierra que nos da de comer. En fin las células

procarióticas se modificaron agrupando algunas de sus diferentes partes formando las células eucarióticas de las cuales nosotros estamos hechos.

La célula es la unidad de la vida. Son esferitas llenas de líquido rodeadas por una finísima piel, llamada la membrana celular. Esta sirve de barrera entre el interior de las células y el agua que las rodea. La membrana celular permite que entren a su interior algunas cosas, como oxígeno y sustancias químicas que les sirven de alimento, y que salgan sustancias tóxicas, pero no permite que salgan los elementos que constituyen sus órganos (llamados organelos). En otras palabras, las células son seres vivos pequeñitos. Como sabemos que la vida comenzó hace muchísimos años, podemos concluir que la aparición de ésta es fácil, es decir es un fenómeno de alta probabilidad. Este conocimiento es importante porque sugiere que la vida puede aparecer con altas probabilidades dadas las condiciones necesarias y por lo tanto puede existir en otros planetas.

Un animal es una sociedad de células

La historia de la formación de los animales es muy interesante. Por dos billones de años, las células eucarióticas existieron sin hacer animales. De pronto y posiblemente relacionado con dos acontecimientos, la aparición de suficiente oxígeno (para mantener un alto nivel de actividad) y el desarrollo de células nerviosas (las neuronas) y por lo tanto de un sistema nervioso. Este modo de entender la aparición de la vida animal, veremos que se repite también a nivel de los grupos humanos (sociedades). A tal punto que eventos como el desarrollo de las redes de computación como la telaraña total (world wide web), empieza a reunir a los humanos de modo casi orgánico, como lo hace en los animales, cuando las células "resuelven" dejar de ser sociedades solitarias y convertirse en animales multicelulares. No todas las sociedades multicelulares tienen sistema nervioso, solo lo tienen aquellas que tienen movimientos activos rápidos para los cuales lo requieren (las plantas no lo tienen). Ese sistema se requiere para predecir el futuro. Eso parece raro, pero no lo es. Cuando uno esquiva un pelotazo o corre cuando hay un incendio está prediciendo el futuro, y nos movemos de acuerdo a esa predicción, es decir nos agachamos antes de que llegue la pelota. Lo mismo hacen los animales. Las plantas en cambio no se mueven rápidamente y siempre mueren en los incendios, por eso hay que cuidarlas. Las plantas son los únicos sistemas multicelulares capaces de hacer su propio alimento, hecho

de tierra, agua y sol, además de que crean el oxígeno que respiramos. Ellas nos dan de comer y de respirar, hay que cuidarlas, nuestra vida depende de ellas además de que nos alegran y perfuman el ambiente.

Por qué estamos hechos de células? La razón ^{tiene} que ver con la física del agua la cual es la base de la vida. Somos más o menos 70% agua, debido a que esta es un gran acarreador de los átomos y moléculas que forman la vida. Es decir, la maquinaria de la vida es más que todo soluble en agua. En el agua se disuelve el oxígeno que respiramos, por medio de los pulmones y de ahí ^{pasa} a la sangre, la cual lo lleva a todas las células del organismo. Es muy similar a las primeras células que también estaban rodeadas de agua, en este caso agua de mar, en la cual se formaron. En la sangre, así como en agua de mar, hay sal (las lágrimas tienen sal). La sal es necesaria para la vida, tanto como el azúcar, que "quemamos" (a baja temperatura) con el oxígeno que respiramos para liberar su energía (que viene del sol a través de la plantas). La energía es necesaria para que la célula viva, como la gasolina es necesaria para que el automóvil funcione. Sin oxígeno morimos rápidamente como sucede cuando nos ahogamos. Las células son pequeñas y no pueden almacenar oxígeno. Las células solo tienen energía para unos dos o tres minutos y luego, si no les llega oxígeno para fabricar más energía, se mueren. Con el alimento no pasa lo mismo. Comemos tres veces al día, pero tenemos suficiente alimento en el cuerpo para muchos días antes de morirnos de hambre, pero podemos morir de hambre si no comemos. Esto quiere decir, las células se mueren de hambre como les pasa a los animales cuando no se les da comida o a las plantas cuando no se les da agua o luz. Y la respuesta a la pregunta original de por qué son tan pequeñas las células, es porque el oxígeno, el azúcar, y los otros componentes que requiere la célula, se mueven rápidamente en volúmenes pequeños de agua pero lentamente en volúmenes grandes. Eso parece difícil de entender pero no lo es. Está basado en el hecho de que el oxígeno y todo lo que está disuelto en la sangre (inclusive el almuerzo que nos comemos) se mueven en la sangre sin saber para donde van. Se dice que se difunden. ¿Eso qué es y por qué es tan importante? Como no ven, juegan a la gallina ciega. Se mueven porque el agua se mueve (las pequeñas moléculas que son el agua) y las moléculas y átomos que son el oxígeno y el almuerzo también. Bueno y qué? Pues imaginen que se nos caen las llaves e la casa en un campo de fútbol y que somos ciegos: podemos durar muchos años buscándolas para encontrarlas o quizás nunca lo haremos, pero si se nos caen en un cajón del armario las



encontraremos rápidamente. Por eso si estamos hechos de células, el oxígeno tiene que difundirse en el interior de ellas más rápido que los pocos minutos que la célula puede vivir sin energía; si las células que tienen un diámetro de unas treinta milésimas de milímetro fueran en cambio de un milímetro, (aún muy pequeñas comparadas con el tamaño de un animal) el oxígeno, jugando a la gallina ciega, se demoraría media hora en encontrar todos los sitios que requieren energía y la célula moriría porque tiene energía para unos minutos. Por eso son tan pequeñas.

Qué es un animal? Un animal es un grupo de células que se asociaron para formar sistemas. Eso qué quiere decir? Hagamos un recuento rápido de la historia de los animales y de las células que los forman. Como dije arriba la células son pequeñas. Se unieron cuando encontraron que se podían ayudar las unas a las otras, igual que lo que pasa con la gente. Las células se reunieron para intercambiar productos, es decir lo que una célula no necesita, otra lo requiere y viceversa, lo que la segunda no quiere la primera lo necesita. Es decir se crean colonias de células. Es igual que puede haber colonias de hormigas o de personas. Luego se desarrollaron animales reales. Estos hacen órganos especializados, que le permiten a la sociedad celular vivir independientemente del mar, como nosotros. Todos los animales, inclusive los acuáticos, tienen dentro de si mismos su propio mar, el cual se llama el fluido extracelular ~~X~~ que ^{es} alimentado por dos grandes sistemas a) el sistema respiratorio que le da capacidad de respirar, es decir de intercambiar gases: el aire por medio del cual se genera energía y el gas carbónico que es un producto de desecho (estudiaremos esto en detalle en un par de años) y b) al aparato digestivo que le permite alimentarse y tomar agua y desechar lo no necesario. Hay otros dos grandes aparatos que regulan el medio interno de todo animal: a) el aparato circulatorio que hace mover la sangre mediante una bomba llamada corazón, y b) el aparato urinario que controla el agua y los desechos del organismo. La sangre es el gran acarreador de gases y alimentos, y se mueve por las arterias y las venas tomando el oxígeno en los pulmones por medio de los glóbulos rojos y sacando los productos de desecho al pulmón o al aparato urinario. Estos aparatos controlan el mar interno. Finalmente hay otros tres grandes aparatos: el sistema músculo-esquelético, el sistema nervioso y la piel. El primero soporta y mueve el organismo bajo el control del sistema nervioso, el cual también sirve para sentir, planear y pensar (el cerebro). El último (la piel) protege al organismo de medio ambiente.

El Comienzo

Aquí pues vamos a empezar desde el comienzo. Nos situamos en la región del Amazonas hace unos 6,000 años y vamos a resolver un gran problema: cómo desarrollar la agricultura. Empezamos como cazadores-recolectores y tenemos que aprender a cazar y a hacer los instrumentos necesarios para ello. Nuestra misión inmediata es la de mantener nuestra pequeña sociedad viva y con buena salud, y desarrollar el conocimiento para adquirir, como resultado final la agricultura. Y desde ya se pueden enumerar algunos de ellos: el lenguaje, la aritmética, la política, la economía, las ciencias naturales, la geografía y la historia, la botánica y el respeto y amor de los unos por los otros.

Basicamente el programa cosmología es un recuento de la historia de la civilización occidental organizada de tal modo que el estudiante enfrentado con los problemas cotidianos de una pequeña sociedad en desarrollo, entienda cómo se desarrollaron los conceptos generales que debemos aprender, para qué sirven y cómo se utilizan. De niño a uno no le cuentan que estos conceptos que a uno le enseñan fueron muy difíciles de inventar. Muchos de ellos necesitaron miles de años de civilización para ser introducidos en la sociedad, como la matemática. En doce años de escuela aprendemos lo que se ha aprendido en ocho mil años de esfuerzo por nuestros antepasados.

PRIMER año

Conceptos a aprender: Herramientas para empezar a comprender el mundo y buscar (tratar de lograr) un control ambiental.

Prioridad general: Usted debe proteger su tribu (alimento, conocimiento, vestido, armonía, salud, bienestar, entretenimiento, territorio, protección de los elementos).

Usted debe desarrollar su tribu (nuevos conocimientos, comprensión más profunda, predicción por adquisición de modelos internos de universales).

A) Análisis: Más que todo por observación y tratando de reducir todos los eventos a principios básicos.

B) Síntesis: Cuando se han obtenido suficientes observaciones, se construye una hipótesis (una explicación tentativa); las hipótesis están basados en dos herramientas generales del pensamiento (síntesis al recabar suficiente información y el use de tablas falso-

verdadero) y deducción (por analogías con eventos similares o por introspección-experimentación del pensamiento).

1) CIENCIA

FISICA

Energía, luz, sonido, presión, fuego, calor.

Mecánica, filo (qué es para cortar? por qué parte un cuchillo?).
punto (en qué se diferencia la punta del filo.

Presión del aire (cómo funciona un cerbatana, cómo hacemos para producir la presión para activar ese cerbatana)

Qué es masa y como se mide.

Distancia: cómo se mide?

Orientación espacial: (norte, sur, este y oeste)

Clima

MATEMATICAS

Conteo (cómo y por qué?)

Suma: (cómo y por qué?)

Resta: (Como y por qué?)

Tasas

Geometría

BIOLOGIA

Vida humana (cómo somos por dentro y cómo trabajamos, por qué necesitamos aire y comida?)

Vida animal (en qué se parece y en qué se diferencia de la humana? Tipos: aves, reptiles, anfibios, peces, invertebrados, insectos, crustáceos, moluscos, arácnidos, mamíferos).

Plantas: Organismos unicelulares procariotas (bacterias), eucariotas (daphnia).

2) CIENCIAS SOCIALES.

GRUPOS HUMANO

Jerarquía (por qué es necesaria?)

Cooperación (por qué es útil?)

División del trabajo (importancia? Por qué?)

Justicia (cómo funciona?)

Higiene (personal, maloca, comida, vestido)

TRABAJO

Cocina y técnicas alimenticias.
Caza
Pesca
Exploración
Salud
Fabricar (fuego, herramientas, armas, viviendas)
Sembrar

LENGUAJE

Léxico, el uso del lenguaje y su comprensión serán una parte separada de éste programa.

ARTE;

Dibujo y pintura
Música
Cerámica
Talla y escultura
Escritura, prosa y poesía
Tejido

EL AMAZONAS

por

Introducción para el disco compacto (CD-ROM)

LA COSMOLOGIA

La COSMOLOGIA es nuestra imagen del mundo que nos rodea. Cada uno de nosotros tenemos nuestra propia cosmología (nuestra manera de entenderlo todo) . La idea básica es enseñar que tal cosmología debe ser universal (igual para todos en términos generales) e individual (diferente para cada persona según sus gustos (me gusta el deporte, pensar, pintar, tocar música etc.) su personalidad (soy amigable o tímido, fuerte o débil inteligente o no tanto, rápido o lento) CADA PERSONA TIENE COSAS BUENAS Y MALAS lo importante es aprender a "sacarle el jugo" a lo que uno tiene y mejorar los puntos débiles. Es decir formar una buena COSMOLOGIA.

HAY QUE ENTENDER, NO ES SUFICIENTE EL SABER

(Claro que hay que aprender, PERO NO COMO LORO!)

Cual es la diferencia entre aprender y entender. Aprender es poder recordar. (por ejemplo: el numero del teléfono de mi tía Ana Luisa) entender es poderlo usar (coja el teléfono y llame a la tía Ana Luisa) o mejor saber que el numero marcado corresponde a una lista de números que definen la posición de cada teléfono en una ciudad. O si es un celular cada numero define un aparato dentro de una zona de recepción (si no entiendes pregúntale a tu maestro a tus amigos. o a tus familiares).

En general la diferencia entre saber y entender es que el que entiende puede utilizar lo que sabe. El que sabe no siempre entiende (se que el teléfono es para hablar con otra persona, pero no entiendo como metieron a la otra persona entre ese aparato tan chiquito). Cuando estuve en la feria de la ciencia vi los proyectos de los niños. Me llamo la atención que sabían pero no entendían, por ejemplo alguien de mostró un barco que utilizaba cucharas de sopa movidas por el viento para mover una hélice dentro del agua. Pero cuando les pregunte porque flota el barco no me pudieron contestar!

Para empezar pensemos un poco lo que estamos haciendo. Este disco presenta una simulación (un cuento, algo no real) que tiene mucho que ver con lo real. Como todos los cuentos nos enseña algo y se pasa bien jugando (estudiando) con el.

Makano se supone que es una persona joven (hombre o mujer) que tiene un cuerpo. Lo primero que tienes que hacer es crear tu cuerpo.

Una cara (hay mucha para escoger y puedes hacer una), un tipo de cuerpo (alto, bajo, flaco gordo o regular), color de la piel (bronce, blanco, negro, amarillo verde anaranjado o en cuadros escoceses) y de los ojos (negros, blancos carmelitos, azules verdes morados o rojos) estilo y tipo del peinado (sin pelo, con pelo largo corto y con o sin carrera, y pelo de cualquier color o de muchos colores).

Una vez decidido el cuerpo (nos vamos a reír mucho) empezamos a caminar. Donde estamos? en el Amazonas. Hay un mapa con un punto que titila. Ese punto soy yo. Veo la selva y tengo que aprender donde estoy para no perderme. Y tengo que acordarme que hay en cada sitio.

EL TESORO DEL PAYE

Que tengo que hacer en este juego?. Primero, vas a tener una enorme **AVENTURA** pero tienes que asegurarte que no te vas a morir en el juego. La primera aventura se llama **EL TESORO DEL PAYE**. Para no morirte tienes que encontrar comida y defenderte de los peligros de la selva (que susto). Que se come en la selva? y como se encuentra?. (aprenderás y te vas a reír aun mas). Segundo, cuando aprendas a sobrevivir puedes terminar la primera aventura. Después de tener varias aventuras mas, vas a fundar una familia y luego un grupo mas grande y luego un pueblo. Esto es largo porque tienes que aprender muchas cosas. Esas cosas te van a servir mucho en tu vida, porque el juego se parece mucho a la vida real. El viaje termina cuando aprendas a hacer agricultura. Esto quiere decir a organizar un grupo de personas para que cultiven su comida y críen sus animales. En ese momento te nombraran **CACIQUE** y la gente te guerra y te respetara mucho y tendrás una vida larga y feliz.

Y puedes volver a empezar, desde el principio o como cacique para hacer paz con los demás y de pronto te conviertes en gran **SHAMAN** (persona sabia en ciencia o religión) o en gran **GRAN CACIQUE** (persona que manda) o **GRAN ARTISTA** (persona que toca un instrumento musical, o pinta o escribe o hace escultura o poesía) o **GRAN GUERRERO** (persona que dirige un ejercito) o **GRAN ARQUITECTO/INGENIERO** (persona que hace caminos, puentes, casas, iglesias, pirámides etc.) o **GRAN MEDICO** (sabe de remedios y como curar la gente con cirugía) o **GRAN PROFESOR** (sabe enseñar) etc

LA ORIENTACION

Como empezamos? Primero tienes que orientarte. Tu sabes donde es arriba y abajo. Sabes donde es derecha e izquierda.(conteste). Donde esta el Norte, el Sur, el oriente y el occidente en el juego. Donde estan

esos puntos en tu casa? El orientarse es importante porque una vez orientado sabes donde estas y donde esta todo lo que encuentres. (Quizá debes dibujar un mapa)

Tienes que EXPLORAR (ver lo que hay, recordar donde esta y aprender como de usa o si se puede comer o no o si es veneno). Hay que aprender a defenderse de los animales y a cazar y pescar. Hay que recoger alimentos y agua para beber. Hay que bañarse, y lavar la ropa hay que cocinar, hay que hacer una casita para que la lluvia no lo moje a uno Hay que hacer mochilas para guardar cosa y herramientas para cazar. Hay que hacer pinturas para pintar y aparatos para tocar música y muchas cosa mas.

PRINCIPIOS GENERALES

Para empezar resolvamos que:

1) Todo lo que existe se puede entender, de principio.

Si no lo entendemos hoy mañana posiblemente si. En el mundo real NO HAY MISTERIOS, solo cosas que no conocemos o entendemos, es decir DESCONOCIDOS.

2) Todo lo que existe viene de algo anterior.

El balón que tienes debajo del brazo existe porque antes existió una vaca. Todo lo que existe o pasa tiene antes algo que lo causo (esta bravo porque le hale el pelo o esta roto porque le di un martillazo) Esto se llama el principio de CAUSALIDAD. (Todo pasa por alguna razón). La causalidad produce varias preguntas:

- a) PORQUE? (esa es a veces difícil de contestar, por ejemplo porque corre ese pavo? pues no se, pero creo que se escapa)
- b) COMO? (esa es mas fácil generalmente, el pavo corre utilizando sus piernas)
- c) PARA QUE? (esa es bien importante, el pavo corre para que no se lo coman)

3) Todo lo que existe se puede investigar con cuatro preguntas básicas

- a) QUE (un pavo)
- b) CUANDO (esta mañana)
- c) COMO (a toda carrera utilizando sus piernas)

d) DONDE (en el patio de atrás)

Trata de ver de cuantas cosa sabes el: que, cuando, como y donde.

4) Todo lo que se aprende y entiende se hace por medio de dos métodos

- a) INDUCCION (observando) ✓
- b) DEDUCCION (hechándole cabeza)

Cuando hacemos INDUCCION observamos el mundo mediante nuestros órganos de los sentidos (mirando, oyendo, tocando, oliendo, saboreando) es decir utilizando nuestros ojos, oídos, piel, nariz y lengua. (veo correr el pavo, oigo la algarabía, sentí sus pasos porque paso muy cerca y definitivamente olía a pavo).

Cuando hacemos DEDUCCION utilizamos lo observado para sacar conclusiones utilizando nuestro cerebro: (lo vi, lo sentí, lo oí, definitivamente el pavo existe, pero no puedo saborearlo hasta que no lo cocinen).

Hay dos principios importantes a recordar

a) La Parsimonia (suena a cantante pero no es).

El principio de parsimonia nos dice "haz todo lo que puedas utilizando el método mas sencillo". Hay que distinguir entre lo sencillo y lo fácil, lo sencillo significa utilizando lo estrictamente necesario, lo fácil significa con el mínimo esfuerzo. Muchas veces lo sencillo requiere esfuerzo. Por ejemplo el método mas sencillo de pasar un examen es saber toda la materia. Yo se que es mucho mas difícil pasar un examen sin saber la materia! La parsimonia nos enseña a no ser supersticiosos (solo paso el examen si me pongo la camisa roja, con la verde no paso) eso implica que es mas importante tener una buena camisa roja que estudiar para el examen. La superstición no funciona.

b) Las propiedades emergentes (no es encontrarse una guaca)

Las propiedades emergentes existen cuando se suman las propiedades de varios elementos de manera que la suma tenga propiedades que no tienen ninguno de los elementos individualmente. Así pues, una pata de madera con punta redondeada no es estable (se cae si uno trata de balancearla) tres

patas de madera organizadas como un trípode son estables (uno se puede sentar sobre una butaca) Los pavos vuelan y corren. Dos pavos amarrados por una pata el uno al otro tienen por lo menos dos nuevas propiedades emergentes, ni vuelan ni corren! Estos dos principios se los presento porque no se enseñan en la escuela y son muy valiosos. Todo lo que hemos visto se utiliza en makano y sirve mucho en todo lo que hagamos en la vida.

MAKANO

Resumen del guión del Juego y CD-ROM (vision general)

Voz, Musica si posible TANANE

NUNCA la historia de la humanidad sería la misma-la ruptura hacia una nueva aventura humana cambiaría para siempre el rostro del planeta y produciría un huracan de creatividad cultural--

MAKANO

(musica acompaña el sonido Ma-ka-no de manera intensa, y aumenta la tensión de algo que va a suceder con fuerza creciente)

(escena de -- humanidad migrando por todo el mundo hasta llegar al Amazonas- o escena de canoa en rio)

VOZ

-Hace 6,000 años, en todo el mundo, los humanos cambiaron su rumbo nomada de la caza, pesca y recolección, y lograban nuevas sociedades en aldeas, que avanzaban la agricultura y domesticación de animales. Hoy en dia, muchas personas se preguntan para qué haber cambiado una vida hecha entre pequeños grupos que vivian en un sitio pocos dias, y hacian caceria, pesca, y recolectaban frutas y elementos de la naturaleza. Era rico hacer eso, ya que se exploraban y conocía la naturaleza y muchos ecosistemas de selva, desierto, montaña, mar y valles, y se vivía de manera igualitaria, repartiendo entre todos por igual lo obtenido, y teniendo pocos objetos.

Pero, parece que hubo uno de esos cambios climáticos que aumento la temperatura ambiente, y aumento mucho la gente en todo el la tierra (nuestro planeta) y no podian vivir todos como nomadas (gente que no tiene casa sino que viven toda su vida caminando de un lugar a otro, como los gitanos de hoy) . Además, se había aprendido mucho en tres millones de años de evolución humana, explorando el planeta, y en miles de años de desarrollar lenguajes y culturas. En fin, despues de millones de años de ser todos cazadores, pescadores y recolectores, en campamentos se les ocurrio vivir en pueblos y tener grandes poblaciones. Esto los llevó a tener sociedades grandes, con oficios y especialistas tales como jefes,

guerreros, científicos, artesanos, comerciantes y que manejaran partes de la naturaleza para tener mas comida, energía y recursos. Tambien implicó enseñar unos a otros mucho conocimientos respecto a la naturaleza y la sociedad.

Qué aventura tan única, la de nuestros antepasados! Los nomadas se divertían mucho en esa forma de ser, sin embargo la mayoría de nosotros somos herederos de la Revolución Neolítica (la nueva edad de piedra) basada en la vida sedentaria, que luego llevó a las sociedades descritas arriba.

¿Te imaginas como sería la vida hace 6,000 años, en el Amazonas, cuando unas bandas nómadas iniciaron este cambio increíble hacia la Revolución Neolítica?

Aunque en la Arqueología, la época nomada de cazadores-recolectores se llama Paleoindia, y la de la domesticación, agricultura y aldeas se llama la época Formativa. En Colombia los humanos hemos existido desde hace más de 10,000 años y nuestra inteligencia nos permitió la vida en aldeas y casas, basados en domesticación de plantas tropicales, que permitieron el desarrollo de muchas culturas. Recordemos que mas de le mitad de la comida que se consume en todos los países de la tierra hoy la desarrollaron nuestros antepasados en la America del Sur de la cual somos parte. Como lograron cambiar la historia y sus vidas?

Pues pensando con claridad, buscando entender todo, y avanzando sociedades con bienestar humano y un medio ambiente sano.

Musica (TANANE)-

(escena de canoa en el rio)

Cuentan los Antiguos que habia un grupo Makano en la selva amazónica, donde todo lo que sucedía era cosmológico, o sea, tenía un gran significado la manera de pensar y de ser de las personas, pues la presencia humana se relacionaba con las bases de vida y del universo mismo.

Hace 6,000 años, en el solsticio de junio, los Makanos buscaban los nuevos líderes Jaguares que adelantarian la aventura cosmológica, iniciándolos con la búsqueda del tesoro del Shaman-Ojo de Sol-Jaguar (El Tesoro del Paye).

En el teclado del computador se puedan ya usar flechas o teclado de 1,2,3,4,5,6,7,8,9 para ir izq, der. arriba, abajo, diagonal, usa space bar para -- y otra tecla para saltar otra para coger algo y otra para agacharse y otra para hablar. Este escenario permite uso de teclas y comando del juego.

Al hacer click en el mapa se abre y se ve un punto color que indica donde está. En la mochila hay hamaca

En el cuarzo hay iconos para USAR-ACTIVAR, CAMINAR, HABLAR, CONSUMIR-COMER, COGER, DESCANSAR, GUARDAR, DAR, RECIBIR,

en el caracol hay Entender- Induccion Deduccion. PUEDE HACER SALVAR JUEGO desde ahi.

En esta escena Makano puede descansar usando Usar y hamaca, y puede caminar usando teclas y mouse, para coger una fruta debe activas Coger, y puede Consumirla o guardarla.

Para CAZAR un animal debe primero abrir dos ventanas del animal. Una sobre nombre y habitos del animal y otra sobre tecnologia y saber para ello. El nombre-habitos aparece al hacer click sobre el animal mismo. El saber aparece si va al Menu y abre opcion Caza-Pesca-Recoleccion y selecciona caza, y sobre esta hace click en el nombre del animal.

En esta escena el animal es un tucan y se la puede cazar con un arco y flecha. No lo tiene y por ello debe esperar que aparezca una cazador con esta. Al hablarle el cazador le ofrece el arco y flecha y conocimiento de este, a cambio de una fruta que tenga guardada. El conocimiento aparece en el caracol en una columna aparte. Para recoger frutas debe ir al Menu escoge Recoleccion y escoger el nombre de la fruta de ese escenario.

Al escogerla, se activa en la pantalla y la puede coger y guardar o coger y comer.

leccion basica-

1. Caceria
2. Recoleccion
3. Dialogo 4. Intercambio saberes y material

En caso Makano quiera darle conocimiento al cazador, puede ir a su Caracol seleccionar texto con scroll y hacer COPIAR y cliquear y DAR

o intercambiar, para darlo al cazador cuando este pregunta quieres intercambiar conocimiento.

Makano solo puede coger frutas si se acerca su mano a la planta donde estan 1-2 cms. y solo puede coger animales si esta entre 2-3 cms. de ellos. Mas lejos no puede cogerlos porque no se activan ni pueden ser activados. Al estar cerca y hacer click sobre tronco con espinas (palma) suena OUCH. igual si toca una hormiga conga.

Hay un tronco que si él lo toca y está en ese cuadrante, el tronco le cae encima. Sale aviso y dice Biomasa en descomposición.

Vuelve al ultimo sitio donde hizo SALVAR JUEGO. En caso que no haya hecho Salvar, vuelve al comienzo del viaje en canoa. Solo puede avanzar en el juego al abrir arriba-centro y contestar bien ejercicio sobre probar fruta y saber si es toxica o no. (Ya hecho) Induccion.

Hay simulacion sobre 4 niveles de la selva (emergente, dosel, sotobosque,suelo) y jugador debe ponerlos en orden adecuado.

Puede salir por lado izquierda de escena que lo lleva al pie de la montaña. Sube usando teclas. Debe evitar huecos con grito Ayy- Aviso por Picada de Culebra (aviso Fatalidad por VIBORA), Aviso por ataque de oso hormiguero, caída de palo en la cabeza.

Al subir por fin bien, memorizando el camino, llega arriba del cerro Al hacer click sobre ese cristal, aparece ya la posibilidad de hacer click sobre centro-arriba y hacer el ejercicio que pregunta la diferencia entre memorizar y comprender.

encima del cerro aparece un cristal morado encima del cerro que al cliquear dice con una voz electronica, que dice- Memorizar solo sirve para ciertas cosas. Entender es Aun mas Importante.

Escena encima de la montaña.

Al hacer click sobre ciertas partes aparece aviso con pocas palabras describiendo.

Rio Amazonas. Selva humeda. Biodiversidad. Campamento. Sur. Este. Oeste.

Hace ejercicio arriba-centro sobre simulacion sistema solar y contesta pregunta sobre sol es estrella en centro del sistema y tierra planeta que gira a su alrededor con otros planetas.

Si va a der hay hueco y aparece en base montaña de nuevo. si va a izquierda baja por una quebrada.

Escena caída cascada. Entra por la izquierda y puede subir, o resbalarse y ahogarse si no ha abierto ventanas aun ni comido antes y tiene poca energia (menoa de 2/6). si se resbala al pasar el tronco (hay una parte resbalosa que debe evitar-memoristicamente y tiene colo musgo diferente) entonces en la parte baja aparece en otra escena donde hay agua tambien y pierde informacion de escena anterior.

si se devuelve a escena de arriba montaña todo es igual excepto puede hacer ejercicios que no ha hecho antes, o abrir ventanas de informacion. en esta escena de cascada aparece una persona con mascara de puma negra y le bota una lanza, antes preveniendole, que el jugador debe evitar agachandose (tecla), y si no la evita le quita 1/6 y si las evita, no pierde nada.

Debe contestar un acertijo que le pregunta el Puma Negro, preguntandole. El Puma dice:

Porque somos un mar que camina?

Y luego el puma se va entre las matas.

Makano debe encontrar una totuma haciendo click justo donde Puma se esfumo entre las martas. Debe usarlo para tomar y guardarlo en la mochila, así como debe COMER, DESCANSAR, abrir ventanas sobre Agua, energia, y sobrevivir.

Debe contestar arriba-centro un ejercicio sobre porque el cuerpo esta hecho tambien de agua.

Si sigue hacia la derecha llega al pantano con caiman. Puede brincar con teclas y agarrar el bejuco, que se tatea, y pierde 1/6 o debe brincar encima del caiman y seguir. Aparece Puma Negro (cuerpo negro y distintos disfrazes y mascaras) en forma de un guerrero feroz que le lanza una lanza y luego le dice Que corre y corre y no tiene pies?

El jugador debe abrir ventanas sobre Rio Aguas Blancas, Caiman, Nutria, Anaconda, Canagucho.

Puede comer chontaduro.

La anconda lo coge y estruja si se acerca. La nutria se escapa.

El caiman abre la boca y lo come si lo pisa.

Aparece un cazador, a quien Makano puede indagar y este le puede dar un cuchillo a cambio de frutas o saber. Makano recibe el cuchillo. Solo lo puede obtener en su mochila si Makano contesta bien la proxima pregunta del cazador-
Que es filo?

Hay simulación sobre le ciclo hidrológico al hacer click sobre parte del agua. Al final de la simulacion el niño debe poner en orden adecuado las partes del ciclo.

Escena de selva cerca de bocana de quebrada en Rio blanco. aparece un pescador y Makano hace igual que el solo como mimo, pegado al lado de él cerca y así pescan juntos poniendo trampa en el rio y obteniendo peces.

(Cada vez que vuelva al MAPA, segun escena en que esta. hay algunas definciones nuevas adicionales a las que tenía antes, Aparece - Era 1 y 2 Arcaico y Formativo Formativo, y Era 1 Bandas, Era 2,3,4 Tribus Cacicazgos etc)

En esta escena de selva
Ventanas de varzea, tierra firme,ecosistemas, Vida, suelos-geologia.

Si el jugador se devuelve a escenas anteriores aparecerán eventos y datos que antes no accionó, o no habrá nada nuevo. Siempre puede hacer SAVE GAME y volver a esa etapa.

(De aquí en adelante habrá menos informacion de ecologia y más de historia cultural y de manejo ambiental y de mapeo y significación de conceptos, así como de universales y de particulares).

Makano puede seguir hacia la derecha y entrar a otra selva y comer, cazar y ante todo debe sembrar. solo puede devolverse por donde entró. Hay obstaculos tales como troncos podridos, ventarrón que viene esporadicamente (aleatoriamente(y le caen palos encima en ciertas partes del escenario). Aparece una mujer recolectora con un canasto y le pregunta como se reproducen las matas. : "como se reproducen las plantas" tres multiples respuestas.

Si Makano contesta bien, ella lo acompaña hasta la palma y le da unos garabatos para subirse al arbol-palma de canangucho. Al bajar Makano ella se va pero se agacha y siembra unas pepas antes. Si Makano observa puede hacer lo mismo y el computador recuerda donde sembró. Hay simulacion de reprodución por semillas (hacer con J. Hernandez) y jugador debe poner en orden adecuado fases de reproduccion de plantas por semillas, visualizando material genético).

Makano puede subirse al arbol de canangucho, coger frutas, y bajar. comerlas o guardarlas.

Puede sembrarlas.

Desde que siembra ahi aparece SEMBRAR en el cuarzo como posible acción.

Debe hacer un ejercicio de inducción sobre planta que come, donde distingue por primera vez la diferencia entre un concepto general y uno particular en relacion a sembrarla.

Ejemplo

Como esta fruta y me siento bien, muy bien, luego es comestible.

Quiero sembrar esta planta para poder comer mas de estas en el futuro. Debo sembrar la parte que le permite reproducirse. arranco una mata pequeña y veo que las plantas salen de pepas de esta mata que hay en el suelo.

Debo sembrar la pepa.

Cogo pepas. Siembro pepas.

(Computador recuerda donde y tipo de mata)

Hay simulación de crecimiento de ecosistema primario en dos y tres dimensiones, se puede cambiar velocidad del tiempo. Contestar pregunta que selva dura mas de 100 años en regenerar un ecosistema perturbado.

Si sale a la izquierda, entra otra vez a la quebrada, y si sale de nuevo a la izquierda entra Escena remolino.

Artista ahogandose. Puede Coger la canoa e ir hacia ella y ella se sube a la canoa y se salva. Si no coge canoa hacia ella, ella se ahoga. Si la salva el puede avanzar en el rio y hay dialogo donde ella da valiosa informacion explicandole 1, que hay informacion en ciertos petroglifos. al hacer click le aparecen ejercicios de Mac Paint y de

escritura, así como sobre la necesidad de distinguir entre conceptos generales y particulares (programa de mapeo de conceptos).
 en una parte debe evitar obstaculos palos, troncos, anacondas, delfines, etc. Al llegar a la playa, él puede tomar agua, comer frutas, descansar, y hablar con ella.

Deben y pueden cambiar conocimiento y ella tiene el conocimiento de astronomia. Arriba-centro hay ejercicio sobre lenguaje-cultura-comunicación. en la interfaz -o en una parte de la pantalla- aparece icono que al accionar, es de noche.

Curso de astronomia, solsticios y equinoccios (hacer con G. Puerta).

Al entrar por el lado arriba o lado derecho, entran a selva del campamento. Makano puede cazar pecarí con arco y flecha o cerbatana? Solo la adquiere si Puma Negro se la da tras aparecer disfrazado de Tubo, y le pregunta Que dispara y tiene camara de presion?

Debe evitar la manada de pecarí. Debe abrir el ejercicio de simulación que le enseña cómo funciona la cerbatana y cámara de presion. Debe contestar bien la pregunta arriba-centro que indica que no hay que matar mas animales que los necesarios para no destruir ciclos ecologicos en la biodiversa y fragil selva.

Llega al campamento. y habla con la gente que esta en las hamacas y cocinado. obtiene información sobre el fuego y la cocción, ventanas de transformación de energía, ventanas sobre nomadas, reciprocidad, igualitarismo, y shamanismo. Hace ejercicio sobre Palaeindio, Arcaico Formativo. come, descansa. Aparece ERA 1.

nueva escena mismo escenario pero no hay nadie sino el shaman en la hamaca. Le dice

Makano, hoy es un dia especial, el equinoccio de septiembre, y todos los que serán iniciados como futuros líderes jaguares ya han salido. Ves el sol que parecería saliendo por el oriente, justo en centro del horizonte? Ve hacia el norte y luego hacia el occidente.

Makano puede comer de una pasera (tripode-definic.) donde hay carne y pescado ahumado, coger comida de un canasto, tomar agua de una totuma, y coger un canasto.

Debe hacer ejercicio sobre qué es historia.

Sale hacia una selva por el lado arriba de la pantalla. Se puede devolver a anteriores escenarios y completar información, pero en principio debe solo buscar ir hasta donde comienza ERA 2, ya que cada sección está en una parte diferente.

en la Selva debe sembrar otras dos frutas diferentes. Simulación sobre evolución de primates.

Aparecen truenos y rayos aleatorios que queman partes de selva y justo después una guara aguti paca, que come raíz de una mata- Es yuca. Una vieja mujer viene y coje tallos-esquejes con un cuchillo de la mata y se va. Si Makano corta esquejes con el cuchillo y la siembra, ahí le crecerá después. Puede guardar el esqueje también. Aparece Puma Negra y le da macanazos y si Makano no está fuerte se desmaya- y se demora en levantarse, por eso debe comer y descansar. Hay ventanas con información sobre alimentación balanceada, que explica vitaminas, proteínas, minerales, carbohidratos etc. Puede aparecer un pájaro y lo puede cazar y comer. Encuentra como tesoro un cuarzo morado.

Arriba centro ejercicio sobre cuantas calorías requiere el cuerpo diariamente para sobrevivir etc.

Sale a otra selva, y hay entrada cueva. Puede ir izquierda y subir montaña, de ahí puede viajar con click al campamento a cualquiera de los escenarios anteriores, o puede entrar a la cueva.

Cueva con laboratorio ejercicios de matemática, química, física, botánica, electricidad, arte, literatura, deportes, historia, geografía.

Sale de cueva y puede ir a la derecha occidente si ha contestado bien o la mayoría puede salir por una parte que termina con ERA 2.

Hace 4,000 años

Escena chagra huerta, y grupo nuevo con maloca. A la entrada hay dos guerreros que ofrecen guerra o paz. La guerra es castigada y dicen ud. ganó el combate pero perdió la posibilidad de dialogar y aprender de ellos - vuelve a Era anterior o pierde toda la energía menos un punto y pierde los últimos dos avances de conocimiento. Debe devolverse y comer y recuperar los conocimientos anteriores que solo son posibles rehaciendo la Era 2 desde el comienzo. Si hace paz, ellos se apartan y lo dejan pasar. jugador puede hablar con mujeres de la chagra (ver diálogos en guion anterior) una le indica

que la chagra se logra talando y quemando una pequena parte de la selva, otra le ofrece semillas de cacao y de mani a cambio de frutas y conocimiento, y un hombre le indica el nombre del nuevo grupo maloquero asi como una niña le indica que hay una persona enferma y que se requiere la planta medicinal del palo de cruz. El jugador sube y entra a la maloca.

simulación de chagra y ecosistema secundario. Ejercicio arriba-centro sobre historia de Formativo en el mundo y america hace 4,000 años.

Escena interior maloca

Habla con personas que hacen herramientas, click y obtiene hacha de grupo hombres a su izq, entrnado y ellos explican como hacer hacha. Obtiene semilla de maiz de una mujer que lo muele agachada usando metate y esta en el lado derecho de la maloca. Obtiene datos sobre origen y usos de ceramica.

Hay guerrero, alfarero, artista, arquitecto y agricultora. Habla con personas.

Cura al niño enfermo en hamaca dando palo de cruz (si lo tiene de selva antes de cueva).

si lo cura aparecerá un medico en nueva escena. Encuentra un sapo verde de piedra como regalo en una caja en el techo de la maloca.

Otra escena de la maloca

Hay shaman- jefe y shamana jefa de maloca, snetados en bancos de pensar. Habla con ellos sobre politica y economia. Habla con un cazador-recolector sobre contabilidad ecologica y con un musico sobre ritual y religion.

Simulación de tribus, sociedad de rango, maloca y tribus, y redistribución.

Sale por la selva, y debe cazar- pescar, recolectar y sembrar. Caza un venado con lanza que obtiene haciendola usando el cuchillo y calculando la distancia despues de disparar varias, (tiro parabolico). si no mata mas de uno, aparece el shaman, con una capa de venado y mascar con cachos de venado, quien le indica que debe seguir hacia el sur y las playas del Gran Rio Blanco de las Tortugas.

Llega escena Rio al Sur. Hay tortugas Podocnemis en la playa, y delfines, asi como garzas, armadillo, y dantas que pasan. debe tumbar parte de la selva, hacer fuego, quemar el lado derecho de la selva (y

no el izquierdo pues se le incendia todo y se castiga por ello). Tras tumbar y quemar, debe volver a todos los escenarios donde sembró (sea va a la escena montaña y clique y aparece ahí o recorre cada escenario y recoge estos que aparecen como matas verdes brillantes). también saca las plantas que tiene en su mochila. Siembra mas de 4 diferentes, Se le recompensa por biodiversidad.

Aparece el shaman, la artista, y dos personas de la maloca, los invita a ayudarle y les ofrece plantas de su chagra que ha sembrado primero y por ello maduraron ya.

Construye con ellos su maloca. Escogiendo partes y estructura y luego haciendo click armar.

Aparece la maloca hecha.

Puede ahora ir a la izquierda y aparece un camino que lo lleva hacia su campamento por un lado. Habla con la gente y los invita. lo siguen como mimo y los lleva a la maloca.

Hace igual con la maloca de la tribu y lo siguen y entran a su maloca. ritual final, todos bailan con máscaras etc. esta un poco oscuro. Para la musica. El shaman aparece con piel de jaguar y se pone en el centro de la maloca le pide a Makano ir al centro de la maloca. entra rayo de luz solar. Makano debe contestar una pregunta, y el shaman le da a Makano una macana, parafernalia ritual como corona de plumas y decoración de collar de colmillos de jaguar, brazaletes de oro, y al entregarles el cristal, y tocarles la cabeza, desaparece el shaman y aparecen muchos Makanos y Makanas, relucientes.

ERA 4. FIN

Desde hace 2,000 años, las sociedades con maloca, de tribus y cacicazgos lograron grandes adelantos culturales contribuyendo al desarrollo culturales de otras culturas de las Americas y del mundo. Las cosmologias de cada cultura cambiaron según avances del conocimiento y de creencias, pero siempre fueron el resultado del esfuerzo de Mekanos y Makanas y la expresión de universales humanos.

Hacer Puntaje de plumas color-tamaño por conceptos. Hacer seccion especial para consultar puntaje que indica tipos de conocimientos, cantidad de personas que tiene, comida que tiene, energia y bienestar, personas especialistas, tiempo historica en que esta, y tecnologia que tiene. Indicar % de estos que faltan o que tiene en relación al total.

PROYECTO COSMOLOGIA

GUION DE

“MAKANO Y EL TESORO DEL PAYÉ”

1997

PRESENTACION

Desde la concepción original para el desarrollo de MAKANO, la mayor preocupación ha radicado en la integración ordenada y coherente de los universales básicos (*INDUCCIÓN, DEDUCCIÓN, ANÁLISIS Y SÍNTESIS*), al interior de un complejo sistema comunicativo.

Para lograr dicha integración, hemos partido desde varias premisas fundamentales.

La primera de ellas se sustenta en la naturaleza misma de Makano, es decir, en su intención. Al presentarse Makano como una herramienta para la educación, que busca ayudar al estudiante a entender los principios básicos en que se desarrolla un pensamiento ordenado, se está hablando de fomentar las estructuras mentales que sean capaces de integrar no sólo los conocimientos que el hombre ha alcanzado en la evolución, sino también con el suceder actual.

Ahora bien, si esta intención va dirigida concretamente a un grupo determinado de personas, (*niños entre 9 y 12 años*) el problema que surge ya es otro: el de la metodología.

El CD-ROM plantea una metodología basada en los universales básicos como principios dinámicos, apoyados estos en diferentes ejercicios contextuales, los cuales permitirán que el estudiante participe de manera consciente en la elaboración de un sistema que le ayude a comprender la relación que existe entre cada una de las partes que conforman su existencia.

Desde el movimiento interno de Makano, los diferentes conocimientos y conceptos que allí se encuentran, logran correlacionarse miméticamente partiendo de una independencia relativa que desglosa los conceptos generales en muchos conceptos particulares. Esto facilita una visión de conjunto que integra los universales básicos al conocimiento general.

Los diferentes escenarios y secuencias que se suceden, encuentran en esta metodología un nutriente óptimo ya que al fraccionar la información para comunicarla desde cada uno de sus componentes y dentro de un contexto lógico, la visión de conjunto de estos conocimientos se percibe y se integra de una forma "natural".

Para la acertada conjunción de esta primera etapa de Makano, el CD-ROM se presenta en forma de una narración-lúdica en donde el “jugador” tendrá como modo de progresión, la sucesión de acciones delimitadas por inducciones simples que reflejan una conciencia diacrónica, histórica... A su vez se presenta esta relación de una manera sincrónica para que el conocimiento pueda develar su carácter evolutivo/acumulativo.

MAKANO Y EL TESORO DEL PAYE

Sinopsis

Hace 6.000 años, en un lugar del Amazonas, MAKANO, un joven de 12 años, emprende una aventura en busca de un valioso tesoro.

Con los primeros rayos de luz, Makano, acompañado por un Anciano de su lejana tierra, alcanza la orilla, cerca de la montaña. desde cuya cima divisará el lugar donde se encuentra el campamento buscado. El Anciano le indica el camino que debe seguir, le aconseja observar y escuchar su entorno, y le recomienda tener mucho cuidado de no perder en el camino una pequeña estaca que le debe entregar al Shaman de estas tierras, al que llaman Payé, también le entrega un mapa para que identifique y señale los lugares recorridos, además de un cuchillo y una lanza para que los use en el momento indicado.

Una vez iniciado su ascenso, Makano invita al “jugador” a que lo acompañe y le ayude a sortear los obstáculos que se le puedan presentar en el camino. Cercano a la cima de la montaña, los rayos del sol son casi imperceptibles Makano se siente sólo y con miedo pues no logra ubicarse debido a la espesura de la zona. El pregunta al “jugador” el camino a seguir.

Ya en la cima, Makano observa la geografía de este nuevo lugar, comparándolo con el mapa que le entregó el Anciano en la despedida, y ubica, en la distancia, el humo de una fogata que le indica el lugar del campamento. Preguntándose por el camino a seguir, nota el tenue sonido de una caída de agua. Relacionando su mapa con esto, deduce la dirección a seguir.

Al llegar al nacimiento de la cascada, nuestro pequeño amigo observa a un animal comiendo la fruta recién caída de un árbol. Al acercarse, éste corre y se pierde en la selva. Makano, después de reflexionar sobre lo que acaba de ver, cruza el río sobre un inestable tronco.

A las 10 de la mañana llega a la parte baja de la cascada. Makano siente que su energía a disminuido notablemente. Toma un poco de agua, come algunas frutas y descansa un tiempo. Mientras tanto observa a los animales y a las plantas que allí se encuentran.

Una vez recuperadas sus energías, continua su camino muy atento a todo lo que se encuentra a su alrededor. Inesperadamente se encuentra a un hombre que está pescando en el río. El intenta ser amable, pero el pescador, concentrado en su trabajo, hace un gesto para que se calle. Makano detalla todo lo que este hace, y la trampa que el pescador tiene. Cuando el pescador se marcha dejándolo sólo, Makano construye una trampa como la que tenía el pescador y lo imita en su trabajo.

Satisfecho por lo aprendido y seguro de sus pasos frente a él se muestra un gran pantano lleno de cosas desconocidas. Makano las mira detenidamente y después de un tiempo ubica una rama por donde podrá cruzar sin mayor riesgo.

MAKANO Y EL TESORO DEL PAYÉ

LA HISTORIA

Hace 6.000 años, en un lugar del Amazonas, MAKANO, un joven de 12 años, emprende una aventura en busca de un valioso tesoro.

Con los primeros rayos de luz, Makano, acompañado por un Anciano de su lejana tierra, alcanza la orilla, cerca de la montaña desde cuya cima podrá divisar el lugar donde se encuentra el campamento buscado. El Anciano le indica el camino que debe seguir, le aconseja observar y escuchar su entorno, y le recomienda tener mucho cuidado de no perder en el camino una pequeña estaca que le debe entregar al Chaman de estas tierras, al que llaman Payé. El Anciano le entrega, además de la estaca, un cuarzo, medio nautilus y un mapa en donde debe identificar y señalar los lugares recorridos. Makano lleva, también, su mochila, algunas semillas, su lanza, un totumo y su hamaca.

Una vez inicia el ascenso, Makano invita al "jugador" a que lo acompañe y le ayude a sortear los obstáculos que se le puedan presentar en el camino. Cercano a la cima de la montaña, los rayos del sol son casi imperceptibles. Makano se siente sólo y con miedo pues no logra ubicarse debido a la espesura de la zona. Le pregunta al "jugador" por donde seguir.

Ya en la cima, Makano observa la geografía de este nuevo lugar, comparándolo con el mapa que le entregó el Anciano en la despedida, y ubica, en la distancia, el humo de una fogata muestra el lugar del campamento. Preguntándose por el camino a seguir, nota el tenue sonido de una caída de agua. Relacionando su mapa con esto, deduce la dirección a seguir.

Al llegar al nacimiento de la cascada, nuestro pequeño amigo observa a un animal comiendo la fruta recién caída de un árbol. Al acercarse, éste corre y se pierde entre la selva. Makano, después de reflexionar sobre lo que acaba de ver, cruza el río sobre un inestable tronco.

A las 10 de la mañana llega a la parte baja de la cascada. Makano siente que su energía a disminuido notablemente. Toma un poco de agua, come algunas frutas y descansa un corto tiempo. Mientras tanto observa los animales y las plantas que allí se encuentran.

Una vez recuperado en sus energías, Makano continua su camino muy atento a todo lo que encuentra a su alrededor. Inesperadamente se encuentra a un hombre que está pescando en el río. Él intenta ser amable pero el pescador, concentrado en su trabajo, hace un gesto buscando

silencio. Makano observa todo lo que éste hace y especialmente la trampa que el pescador tiene. Cuando el pescador se marcha, Makano construye, con lo que encuentra en el lugar, una trampa como la que tenía el pescador y lo imita en su trabajo.

Satisfecho por lo aprendido con el pescador, Makano, seguro de sus pasos, continua el camino en busca del Tesoro del Payé. Así, avanzando alegremente, se encuentra frente a un gran pantano lleno de cosas desconocidas. Makano las mira detenidamente y después de un tiempo ubica una rama por donde puede cruzar sin mayor riesgo. Al final del trayecto, el color de una fruta le atrae mucho, y calcula el riesgo de tomarla

El recuerdo de las palabras del Anciano hacen que Makano medite, cada vez más, sobre el lugar por donde avanza. Al Llegar a un segundo pantano, de menores proporciones que el anterior, Makano se da cuenta que un Caimán está al asecho. Después de un profundo análisis de la situación, Makano concluye que la mejor opción para cruzar es ayudándose de las lianas que caen del árbol junto a él. Después de probar la resistencia de éstas y teniendo en cuenta no despertar a la serpiente que duerme en el árbol, Makano lanza al otro lado del pantano todas sus pertenencias para así aminorar el peso y disminuir la posibilidad de que la liana se rompa por sobrecarga.

Maltrecho pero de buen humor por haber superado tan difícil etapa, Makano reemprede su marcha, a la expectativa de nuevos eventos. Al llegar al Río Grande observa a una mujer ahogándose, en medio de un remolino. Makano intenta salvarla estirando su lanza pero ésta no es lo suficientemente larga. Mirando con cuidado a su alrededor, Makano encuentra una vara un poco más larga, con la cual ayuda a la mujer a alcanzar la orilla.

La mujer, agradecida con Makano, después de recuperarse, lo invita a navegar por el río. Al subir a la canoa, Makano mirando algunos petroglifos y pregunta por ellos. Mayuna le explica que son y habla de hombres de otros tiempos.

Mientras navegan por el Río Grande, la tarde empieza a decaer, Makano, aún curioso por los petroglifos, pregunta a Mayuna más sobre ellos. Mayuna entonces, le explica a Makano la naturaleza de los símbolos.

Antes de oscurecer, Mayuna hace girar la canoa y un delfín rosado pasa frente a ellos. Al desembarcar, un poco agotados por el viaje, Mayuna y Makano beben un poco de agua y comen sus reservas de alimento.

Con más ánimo al recuperar un poco de energía, ya en la oscuridad de la noche, Mayuna, acostándose mirando el cielo, le habla a Makano de las estrellas y de su movimiento.

A la mañana siguiente, Makano despierta por un sonido extraño. Al ver que una niña está cerca de él, salta de la hamaca y se acerca. La niña está comiendo algunos gusanillos que Makano, después de entender como hacerlo, también come. Un pequeño venado toma agua del río. Al poco tiempo, y después de que la niña se ha despedido de Makano, un sonido desconocido se cada vez más fuerte, Makano, al ver cómo los otros animales que allí se encuentran, se esconden rápidamente se trepa en un árbol. Abajo, pasa velozmente una manada de Pecaríes, devorando todo lo que encuentran a su paso.

Makano, aún en el árbol pero ya más tranquilo, encuentra una atractiva flor que decide llevar al campamento. Al descender del árbol, después de haber guardado la flor entre su mochila, y avanzar un poco en su recorrido, Makano encuentra que un pequeño Pecarí rezagado persigue a un armadillo que quedó herido después de la estampida.

Makano, recordando que tenía que llevar un presente al campamento, asusta al pequeño Pecarí, caza al armadillo y emprende el trayecto final hacia el campamento.

Sabiendo que el campamento está próximo, Makano sigue la marcha cantando una antigua canción. Llega a las afueras del, desde la distancia, Makano observa las diferentes actividades de las personas que allí están. Reconoce al Pescador y a Mayuna, la niña también estaba allí. Además de estos, Makano pudo observar a una Anciana, y a un hombre que traía un venado que dejó caer.

Makano, al darse cuenta de esto, se acerca y ofrece el armadillo a la banda. Estaba alegre pues pronto sabría del Tesoro que había venido a buscar, se acerca donde la anciana y de su mochila saca la flor que había agarrado en el árbol, cuando lo asustaron los jabalíes. La anciana sonrío complacida y lo invita a sentarse.

La Anciana, al recibir la flor, habla de la importancia de las plantas medicinales y al terminar, le pregunta a Makano por aquello que más le llamó la atención en su aventura. Ella, luego de Makano responder, (respuesta que debe teclear el “jugador”) le indica el camino que lo conducirá a donde se encuentra el Payé.

Al llegar a donde éste, Makano le entrega la estaca y el Nautilus. El Payé, entierra la estaca y le habla del Nautilus. Después de esto y mientras el Payé le formula algunas preguntas a Makano sobre todo lo que éste vio en

la selva, la estaca germina. Antes de terminar la conversación, el Payé motiva a Makano a seguir en busca del Tesoro, le explica que ya ha adquirido muchos elementos que lo ayudarán a encontrarlo, pero que aún le faltan algunos más.

Al responder Makano a un número suficientes de preguntas, el Payé, muy complacido, le indica el camino que éste debe seguir para encontrar la cueva donde encontrará el Tesoro. Antes de reemprender la marcha, la banda reunida celebra un rito de despedida. Algunos de los integrantes de ésta le obsequia un objeto que necesitará en el futuro. Mayuna, semillas de achote El Cazador, una cerbatana. La Niña, un cristal de color verde y, por último, el Payé le hace entrega de las Plumas, en reconocimiento por lo que ha logrado.

Makano, tomando el camino que le indicó el Payé, se aleja en el campamento y se interna nuevamente en la espesura de la selva. Al poco tiempo, y estando muy cerca de la cueva, un Jaguar está al acecho. Makano agarra la cerbatana que le regaló el Cazador y, hábilmente, le dispara un dardo a una pava que está en un árbol, para que el Jaguar se alimente. Al marcharse el Jaguar, Makano encuentra además de un cristal muy parecido al que le obsequio la niña pero de color rojo, los elementos suficientes para tensar un arco y pulir una flecha.

La selva se despeja un poco frente a la entrada de la cueva. Allí, Makano, un poco cansado por su encuentro con el Jaguar, descansa un poco antes de internarse en la prueba final, para encontrar el Tesoro. Mientras descansa, Makano descubre otro cristal pero de color azul, el cual agarra y guarda en su mochila.

A pocos metros, en el interior de la cueva, una roca impide a Makano seguir avanzando. Makano, y gracias a la tenue luz que aún se percibe de exterior, logra distinguir tres orificios del mismo tamaño de los cristales que encontró en el camino.

Al deducir el lugar que le corresponde a cada cristal y acomodándolas en éstos, la roca que obstruye el paso se corre. Ante la oscuridad que tiene frente a sí, Makano decide hacer una antorcha para iluminar el camino.

Al avanzar, la luz de la antorcha permite a Makano ver algunos dibujos rupestres. Recordando las palabras de Mayuna y utilizando las semillas de achote que ésta le obsequió, Makano pinta algo sobre la pared.

Al reemprender la marcha, Makano encuentra una. Al girar por uno de los túneles, nuevamente el camino se cierra y unos cristales impiden el

paso. Makano recordando las palabras del Payé sobre el poder del sonido, hace sonar la flauta en el tono correcto para que el cristal se desmorone. Ante él se presenta un lugar cristalino, el nacimiento de una quebrada. En este lugar Makano recuerda situaciones que vivió y reflexiona sobre la información básica que le permitirá desarrollar la Agricultura.

La salida de la cueva es una cascada que cae a un pozo cercano al encontrado al inicio de la aventura. Makano observa y no encuentra otra salida. Mide la distancia que existe entre donde está él y donde caerá y decide lanzarse al pozo. Al salir de éste y feliz por su pericia, Makano sintetiza sus experiencias e imagina cómo sería si sembrara muchas semillas a la vez. Visualiza un lugar plano con Agricultura y el intercambio masivo, producto de ésta.

INGENIERIA

Al interior de la dinámica de esta aventura, “el jugador” se encontrará frente a variados ejercicios que le harán reconocer procesos mentales lógicos. Estos ejercicios se nutrirán de las experiencias de Makano y se presentarán desde dos perspectivas.

La primera lo llevará a un reconocimiento de sus experiencias a través de una analogía directa al interior de la narración (en los escenarios de enlace que cumplen a su vez una función de coherencia espacial). Y una segunda, en donde confrontará estos mismos procesos, con dinámicas que se relacionen, de una u otra forma, con su cotidianidad.

Según esto, y analizando el resultado de dichos ejercicios, el jugador tendrá la opción de resolver una adivinanza o un rompecabezas o un ejercicio de lógica, el cual, una vez resuelto satisfactoriamente, le regalará un dato o una corta historia sobre las **maravillas de la naturaleza**. Este premio no posee ningún valor en lo que al juego corresponde, pero si ayudará a que los conocimientos crezcan de una manera integral, a la vez que se irá desarrollando un gusto por poseerlos y entenderlos.

La pantalla del multimedia se ha dividido en dos partes. La parte superior utiliza 5/6 partes del total y corresponde a los escenarios donde se desarrollará la aventura. La sexta parte faltante, ubicada en el extremo inferior, está destinada a la barra de navegación.

Dentro de la barra de navegación, el jugador se encontrará con diferentes recursos que le permitirán integrarse a las diferentes opciones del multimedia de una manera dinámica. El jugador encontrará, entre otros, los íconos de un Mapa, un Nautilus, un Cuarzo y una Mochila.

El Mapa lo podrá utilizar para regresar a los diferentes escenarios sin seguir la linealidad narrativa. Este desplazamiento implica que el jugador a marcado su mapa con algún objeto específico que deberá recoger en dicho escenario.

El ícono del Nautilus tiene la propiedad de establecer un menú informativo que activará los conceptos que el jugador ya haya descubierto a lo largo de la aventura, presentándose así como una forma de memoria que se podrá consultar cuando se considere necesario.

De igual forma, los íconos de la Mochila y el Cuarzo, indicarán las herramientas y/o ayudas que el jugador ha ido adquiriendo y las diferentes habilidades que posee, respectivamente.

Por otro lado, aparecerán opciones de las diferentes direcciones espaciales en que Makano puede moverse, (derecha, izquierda, frente, etc) adicionando la acción de saltar.

Así mismo se ha establecido, para el manejo de la energía vital, una directriz decreciente según el recorrido y su complejidad. Para que el jugador recupere la energía gastada, deberá utilizar las acciones que para esto se han escogido (beber, comer y descansar, que integran el concepto de supervivencia), en donde tendrá que descubrir y entender el momento, el lugar y la forma de realizarlas correctamente.

Para el manejo de estas opciones, el jugador tendrá, además, la posibilidad de realizar sus movimientos utilizando el teclado de la computadora.

Y como último detalle de esta barra de navegación, en la parte inferior izquierda, aparecerá el nombre del objeto o ente que el jugador esté señalando con el cursor.

Desde otra perspectiva, existirá un control del sistema donde el jugador podrá salvar lo que ha realizado, esto le permitirá cargarlo en una próxima sesión. Aquí también podrá optar por tener el audio y los textos activados o desactivados.

DESCRIPCION DEL JUEGO

Makano y el tesoro del Chamán

Conceptos de Cosmología aplicados al juego :

Los conceptos de cosmología se enseñan durante el juego con mínimo 7 ejemplos por cada uno de ellos. Sus aplicaciones se evidencian en cada ejercicio que debe hacer el jugador (revisar anexo 1). De este modo, a medida que el jugador va avanzando en el juego, aprende mediante ejemplos prácticos, los conceptos de unicidad, propiedad emergente, evolución, parsimonia, ciencias exactas, socialización, ecología, causalidad, qué, cómo, cuándo, dónde e inducción y deducción.

Comandos del teclado :

Makano tendrá movimientos de subir, bajar, coger, caminar correr, agacharse, arrastrarse, saltar, lanzar, golpear, nadar, tomar y comer. Para cada movimiento habrá una tecla o una combinación de ellas. También habrá combinaciones de teclas para aumentar la precisión o fuerza en algunos de los anteriores.

Información de la pantalla :

El jugador tendrá información sobre la condición actual de Makano, sus capacidades y conocimientos y sobre los objetos en pantalla. Adicionalmente, el color de la barra de controles mostrará el nivel de avance o etapa en la que se encuentra el jugador. Habrá también una explicación de los conceptos de cosmología que se relacionan con cada fondo.

Ventanas de interacción :

El juego contará con unas ventanas de interacción, mediante las cuales los personajes establecerán un diálogo con el jugador. Según las respuestas del jugador, el juego se desarrolla en una u otra forma. En ciertos pasos se le exigirá al jugador que responda correctamente sobre las habilidades o acciones que debe aplicar en una situación determinada para poder avanzar.

Ayuda durante el juego :

El personaje Puma Negro es una ayuda que aparece cuando el jugador se encuentra en dificultades y un obstáculo que aparece de vez en cuando para aumentar la dificultad y exigir discernimiento por parte del jugador.

Mapa del juego :

El juego contará con un mapa, el cual le permitirá evaluar al jugador los costos energéticos por recorrido y poder así encontrar la trocha más parsimoniosa. Este mapa se va construyendo a medida que el jugador lo recorre.

Etapas del juego :

Primera etapa : "Encuentro con la Banda del sur, recolectar"

Misión 1 : Llegar hasta el campamento del chamán del sur sin perder el Nautilus.

Misión 2 : Encontrar una fruta medicinal para salvar a una de las integrantes de la banda del sur.

Segunda etapa : "Construcción de herramientas, pescar y cazar"

Misión 1 : Encontrar la parte superior del Nautilus.

Misión 2 : Pescar un pirarucú.

Misión 3 : Construir una lanza y conseguir una hamaca.

Misión 4 : Cazar un tigrillo.

Misión 5 : Encontrar huevos de tortuga charapa.

Tercera etapa : "Mover el campamento"

Misión 1 : Encontrar nuevas tierras aptas para el campamento.

Misión 2 : Salvar a los prisioneros de los caníbales.

Cuarta etapa : "Cooperación y guerras"

Misión 1 : Defender la tribu de los ataques de los caníbales.

Quinta etapa : "Sedentarismo y agricultura"

Misión 1 : Aprender sobre la construcción de la maloca.

Misión 2 : Aprender a hacer un claro y a sembrar una chagra.

Misión 2 : Cazar una danta.

Sexta etapa : "Conocimiento"

Misión 1 : Encontrar la forma de entrar a la cueva

Misión 2 : Usar la lógica para llegar a otra salida de la cueva

Misión 3 : Unir los conocimientos adquiridos para resolver un jeroglífico.

Misión 4 : Encontrar la forma de bajar de la cueva al pozo.

GUION PROTOTIPO

“MAKANO Y EL TESORO DEL CHAMAN”

ARGUMENTO:

Makano, niño de 12 años, es llevado por su abuelo a un lugar de la selva húmeda del AMAZONAS, en donde debe emprender su viaje iniciático (transición de niño a adulto). Una banda al sur, desconocida por el niño, mas no por su abuelo, lo acoge y colabora imponiéndole tareas. Makano supera varios retos esquivando trampas puestas por Puma Negro (su abuelo disfrazado) y los obstáculos creados por Yamuru (integrante envidioso de la banda del sur) e identificando ciertos símbolos y señales que encuentra en su camino. Se convierte en líder jaguar, forma una gran tribu, pasa de ser nómada a ser sedentario, entiende la agricultura y descubre el tesoro del conocimiento.

PREMISA:

No hay misterios, sólo cosas por descubrir por medio de la observación.

GUION

PRESENTACION:

Presentación de MAKANO Y EL TESORO DEL CHAMAN, seguido por un video de máximo 30 segundos. Este muestra en una pequeña pantalla el paso desde el “Big Bang” hasta el sistema solar con el planeta tierra y los movimientos finales de las placas tectónicas, hasta la formación de los continentes. Durante este video será posible averiguar sobre algunas de las partes del proceso descrito y se mostrará una pantalla indicando el tiempo –cosmológico - transcurrido.

De la formación de los continentes se llega hasta la región del AMAZONAS donde se ve un paneo del río Apaporis y una canoa con dos hombres que van remando. Uno es un anciano y el otro es Makano, el protagonista.

Se dice que el abuelo del niño lo lleva hasta una región desconocida para que siga solo en su viaje iniciático, mientras le da las últimas recomendaciones para asegurar el éxito de la aventura (audio).

PAGINA DE INSCRIPCION:

Se le pide al jugador un nombre clave y se le presenta una página para crear una cara que lo represente. Una vez terminada esta tarea, aparece otra pantalla con su nueva cara y con las habilidades y conocimientos con los que Makano inicia el juego. Esta página podrá ser consultada en cualquier momento, para ver los progresos o para considerar sus decisiones frente a algunas de las opciones que tendrá.

PAGINA DE PREMIOS:

A lo largo del recorrido, el jugador encontrará en el camino o irá recibiendo de manos de varios personajes, entre ellos el chamán y de Puma Negro, una serie de plumas, que deberá ir ubicando en una corona y en ornamentos diseñados para este efecto.

FONDOS:

1. Orilla del río Apaporis.

El abuelo despide a Makano y le entrega como herencia el Nautilus (concha de caracol marino) y le advierte de su importancia. El Anciano le entrega, además, un cuarzo y un mapa en donde debe identificar y señalar los lugares recorridos. Tiene la opción de comer. Sale hacia la derecha como única posibilidad.

2. Falda de la montaña.

Aprende el manejo del mouse y se le asigna la misión de llegar al campamento sur.

3. Subida Montaña.

Aprende sobre el manejo de la energía vital y la forma de mover a Makano, utilizando el teclado.

4. Vista desde montaña

Makano observa a lo lejos una gran extensión de selva, ve humo al frente y se le pide que marque en el mapa este punto. Entra al ejercicio de puntos cardinales. Si lo resuelve exitosamente, se encontrará tres plumas de arpía, las podrá agregar a su corona. Regresa al fondo y ve una quebrada de aguas oscuras que desemboca en el gran río de aguas amarillas. Aparece Puma Negro y le dice: recuerda que todo río pequeño desemboca en uno más grande, de esa manera nunca te perderás.

Ahora puede continuar.

1. A la derecha cae en un hueco, pierde tiempo y energía y tiene que escalar con un alto gasto de energía. Si cae tres veces al hueco muere.
2. Hacia adelante cae en el precipicio y muere.

3. A la izquierda, encuentra en el camino dos plumas de arpía, las cuales podrá incluir en su corona, y llega al fondo siguiente.

5. Cascada General

Baja desde la montaña y tiene la opción de encontrar una cueva bajo la cascada y de entrar en ella o seguir bajando.

1. Si entra a la cueva ve que hay nacimiento de agua. Trata de penetrar más la cueva pero se encuentra con una pared de estalactitas y estalagmitas que no puede traspasar, la única opción es devolverse. Gasta energía.
2. Si baja por las rocas de la cascada, se resbala y muere. Tiene que bajar por entre los árboles.
3. Abajo Makano es perseguido por un gigantesco jaguar mientras su cría se esconde en la maleza.
 - 3.1. Si Makano se queda quieto, muere comido por el jaguar y el juego comienza de nuevo.
 - 3.2. Si corre o salta hacia adelante, da tiempo para que un grupo de exploradores de la banda del sur lo salve de ser atacado asustando al jaguar al golpear las raíces tabulares de los árboles.

Por el impacto del suceso, Makano deja caer su preciado Nautilus, obsequiado por su abuelo. Al dejarlo caer escucha la voz de su abuelo: "No debes separarte nunca de tu Nautilus, pues él es tu herencia y tu origen. Algún día entenderás mis palabras" Uno de los exploradores, Yamuru, recoge el Nautilus del suelo y se niega a devolverlo, haciendo caso omiso de las súplicas de Makano.

Aparece un recuadro con diálogos posibles y opciones de acción.

4. Si Makano decide pelear con Yamuru para que le devuelva su Nautilus, y gana, él se lo devuelve y los otros miembros del grupo lo invitan a participar en la misión que la chamana del campamento les ha pedido: encontrar la fruta medicinal para curar a la hija de uno de los guerreros del grupo. Le describe la fruta y le indica la forma de encontrar el camino hacia el campamento.
5. Si Makano pierde la pelea, Yamuru le dice que está dispuesto a entregarle el Nautilus si Makano encuentra una fruta medicinal que la chamana de su grupo está necesitando con urgencia y se la lleva antes que ellos. Le describe la fruta y le indica la forma de encontrar el camino hacia el campamento.
6. Si Makano decide no pelear con Yamuru sino pedirle que le devuelva su Nautilus, este le dice, sin embargo, que estará dispuesto a entregárselo si Makano encuentra una fruta medicinal que la chamana de su grupo está necesitando con urgencia y se la lleva antes que ellos.

Baja hasta la quebrada y la atraviesa haciendo equilibrio sobre un tronco. A mano derecha puede ver varias piedras las cuales sirven para producir chispas, debe recogerlas y ponerlas en la mochila.

1. Pisa el musgo y cae al siguiente fondo con un alto costo de energía.
2. Salta y esquiva el musgo.

6. Cascada Media

Makano ve en el bosque la fruta medicinal descrita y, un cangrejo -el cual podrá consumir como alimento. Debe seguir un recorrido especial para poder recoger la fruta mencionada, puede recoger más de una. Al lado del árbol, encuentra una pluma de arpía y la podrá agregar a su corona. Por el recorrido más cercano se encontrará con una vara santa, las hormigas asociadas le caerán y picarán. Makano no podrá seguir por ahí, se le bajará mucho la energía. Si no recoge la fruta, encontrará a Puma Negro, pidiéndole un mayor esfuerzo. Si Makano no logra encontrar o recoger la fruta medicinal e intenta seguir sin ella, podrá hacerlo pero lo rechazará el Chamán y no podrá dormir en el campamento; esa noche morirá en la jungla.

Makano debe aprovechar el lugar para beber, comer y descansar, en ese orden, para reponer su energía perdida.

Para comer frutos del bosque:

1. Si come sólo de los frutos que conoce, recuperará energía.
2. Si come frutos que conoce y algunos que vió que se comían unos micos maiceros, la energía casi no aumenta.
3. Si come sólo algunos frutos de los que no conoce, la energía disminuye más y se le presenta el primer ejercicio de Inducción-Deducción sobre frutas.
4. Si come muchos de los frutos desconocidos se morirá, a no ser que se coma una de las frutas medicinales que recogió para la gente que conoció hoy, pues se da cuenta que sufre los mismos síntomas de envenenamiento de la niña enferma, que le describieron los de la banda del sur.

El descanso no debe ser exagerado

1. Si descansa mucho se le baja un poco la energía.
2. Si descansa lo normal sube la energía.
3. Si descansa muy poco sube sólo un poco la energía.

Makano tiene la opción de recoger una piedra roja tallada en forma de cuchillo que le hará falta después.

1. A la derecha llega a una selva perdida
2. A la izquierda regresa al fondo anterior

7. Orilla caimán negro

Makano aparece bajando al lado del riachuelo donde hay un caimán escondido. Puede recoger unas piñas y una cubierta de ala de coleóptero.

1. Hacia delante llega a un bosque cerrado donde se le agota la energía rápidamente.
2. A la izquierda regresa al fondo anterior. Abajo a la derecha, Makano debe seguir por el borde del pantano hasta encontrar una liana colgada en un árbol muy alto en forma de U, con cuya ayuda podrá pasar sobre el pantano y llegar al otro lado, columpiándose. Si

se suelta muy temprano de la liana, caerá dentro del pantano y lo matará un caimán negro. Si trata de pasar caminando o nadando también lo matará el caimán negro.

8. Desembocadura río

Allí se encuentra con una mujer (la artista) del mismo grupo que conoció por la mañana, quien le dice que también está buscando la fruta medicinal.

Aparece un recuadro con diálogos posibles y opciones de acción.

1. Si Makano dice que él ya encontró el fruto, la artista lo llevará de inmediato al campamento en canoa y pasa al video interactivo de los rápidos.
2. Si Makano no menciona nada del fruto (porque no lo trae o no quiere decirlo) le puede regalar una cubierta de ala de coleóptero muy linda, que encontró antes y en agradecimiento, la artista lo lleva al campamento.
3. Si Makano no quiere interactuar con la artista, puede seguir hasta el río y robarse la canoa para intentar llegar al campamento sólo. Pero como no tiene ayuda naufraga y se hunde en un remolino.
4. Makano puede salir a la derecha y se pierde en una selva inundada. Regresa al inicio del fondo ocho.

9. Rápidos, video interactivo.

Makano y la artista deben sortear los troncos y los remolinos en el rápido para evitar sucumbir. Esto lo hace el jugador con una rápida combinación de teclas. El video interactivo termina en la "Playa del Desembarco" donde se debe resaltar la presencia de medio nautilus. Corte a "Exterior campamento".

10. Exterior campamento 1

Al llegar la artista y Makano al campamento:

1. Si Makano llega antes que el grupo de Yamuru y trae la fruta medicinal, la chamana lo recibe calurosamente y le regala tres plumas de arpía.
 - 1.1 Para entonces, el grupo de exploradores que anteriormente le salvaran la vida, llega al campamento y a regañadientes, el explorador (Yamuru) que había cogido el Nautilus, le devuelve su preciado caracol (gracias a la sabia intervención de la chamana).
 - 1.2 Si Makano trae consigo el Nautilus, recibe un reconocimiento adicional (1 pluma) que le servirá para decorar la corona que creará al inicio del juego dándole mayor jerarquía para la guerra.
2. Si Makano trae la fruta y el Nautilus pero llega después que el grupo de Yamuru, recibe una pluma de guacamaya.
 - 2.1 Si trae la fruta pero no el Nautilus y no llega a tiempo, no obtiene el regalo de la chamana, pero puede pasar la noche y al día siguiente se le asignará una tarea que le permitirá recuperar el Nautilus (ir hasta recodo río y pescar).

3. Si Makano llega sin la fruta no podrá dormir en el campamento. Makano deberá regresar al bosque, donde lo podrán atacar una manada de pecarís aunque tiene la opción de salvarse.
- 3.1 Y si tampoco trae el Nautilus no podrá recuperarlo y el Chamán tampoco lo dejará pasar la noche en el campamento y morirá atacado por un jaguar.

11. Interior campamento

A continuación la chamana utiliza la fruta medicinal para salvar a una niña de unos nueve años, Ikikane, que se encuentra envenenada; Makano e Ikikane se hacen amigos mientras comen alrededor del fuego. Se ve al chamán al fondo pero no hay forma de hablar con él. Página de diálogos posibles entre los dos niños que permite ir armando una historia para aclarar la importancia de la socialización.

1. Si puede pasar ahí la noche, debe amarrar la hamaca prestada y comer, beber y descansar.
2. Si debe salir hacia “Selva Pecaries”, sale a la esquina inferior izquierda. Makano puede coger una lagartija. Para salvarse de los pecaríes, Makano deberá saltar y contar con la suficiente energía para ello.
3. A la derecha sale a “Exterior campamento 1”, pero debe esperar al amanecer.

FIN DE LA PRIMERA ETAPA (ENCUENTRO CON LA BANDA DEL SUR, RECOLECTAR)

12. Exterior campamento 1.

Makano solicita hablar con el chamán de la banda. La chamana le contesta que eso será posible si trae la parte superior del Nautilus como regalo.

1. A la derecha: Si no tiene el Nautilus, se le asigna la tarea de recuperarlo trayendo unos peces desde la “Quebrada media” para luego poder buscar la parte superior del Nautilus.
2. A la izquierda (hasta “Interior campamento”) y luego hacia delante para buscar la parte superior del Nautilus. (Sale a la “Playa desembarco”)

13. Interior campamento

Si regresa con la parte superior del Nautilus, el chamán lo recibe y le da algunos datos importantes para descifrar los petroglifos y para la pesca de peces grandes. Pero también le dice que desgraciadamente la banda no lo puede acoger por más tiempo, ya que andan algo escasos de alimentos, a no ser que Makano contribuya con alguna pieza importante de pesca.

Makano también le agradece por la noche que pudo pasar con ellos y sale a pescar.

14. Mapa de navegación con costos de recorrido

Makano recorre la región, -en busca de un camino parsimonioso creando un camino con costo determinado- deberá llegar a un lago para la pesca del pirarucú.

- 1) Camino parsimonioso: menor gasto de energía, el computador lleva registro de los costos de energía de los segmentos adyacentes en el mapa.
- 2) Camino no parsimonioso: Al tratar de recorrer la selva entre el pantano y la cascada media, Makano incurre en el mayor gasto de energía y tiempo. Makano es picado por hormigas y gasta energía mientras se repone. Esta experiencia (causa-efecto) será utilizada cuando Makano, durante la guerra, utilice el atraer a sus enemigos hacia las hormigas como una estrategia.

15. Bosque-hormigas

Makano recoge semillas de balsa. Aparece Puma Negro indicándole que adentro del rastrojo hay un tesoro. Al entrar, le caen encima muchas hormigas diminutas, que arden como fuego.

1. Hacia la izquierda llega al lago
2. A la derecha están las hormigas. Si Makano continúa, le caen cada vez más, y su energía seguirá bajando. Si Makano no regresa al campamento, se quedará sin energía.
3. Al fondo regresa al mapa de recorrido que le permitirá llegar hasta el campamento.

16. Interior campamento

En el campamento Makano habla con la Chamana y le dice lo que le pasó. Ella le explica que a las hormigas las llaman hormigas de fuego o majiña, y que le va a dar unas hojas para calmar el dolor. Makano le entrega a la chamana las semillas de balsa.

1. Arriba sale al mapa de recorrido y al lago.
2. Izquierda llega al bosque – hormigas.

17. Mapa de navegación con costos de recorrido

Makano regresa al lago para la pesca del pirarucú.

18. Selva tupida hormigas

Makano regresa al sitio anterior, pero evita la vegetación donde encontró la majiña.

1. Hacia la izquierda llega al lago
2. A la derecha están las hormigas

19. Lago

Se encuentra al pescador, quien se apresta para abordar su canoa. El pescador le muestra a Makano los delfines y el manatí, comentándole que la pesca del lago es buena. Makano le pregunta si lo puede ayudar en la pesca. El pescador le responde que por previsión siempre carga varios arpones, y que es muy útil su ayuda. Makano se embarca y el pescador le explica que debe estar atento a unas burbujas que suelta un pez llamado pirarucú, y que muy cerca al sitio de las burbujas aparecerá el pez para respirar aire, ya que tiene pulmones. En el momento de salir a respirar, Makano deberá lanzar su arpón, cuidando de tener el cordel amarrado a la canoa, para que el pez no pueda escapar.

1. Al remar hacia las burbujas deben tener cuidado para no chocar con un tronco que está flotando en la superficie. Si Makano acierta en el primer intento, arponea el pirarucú más grande que halla visto el pescador, recibe tres plumas de arpía. Makano y el pescador tienen que llamar a los compañeros para llevarlo al campamento.
2. Si acierta en los siguientes tres ensayos puede regresar con pesca de pirarucú.
3. Aparece Puma Negro y se burla de las fallas de Makano, quien debe ir hacia el “Recodo rio” y pescar algo con la nasa –que le entrega el pescador- para poder regresar al campamento. Sale a la derecha hacia el “Recodo rio”. Allí deberá colocar la nasa y puede coger una tortuga Morrocoy para llevarla como comida. Se encuentra una piedra verde en la cual esta tallada en forma de ranita.

20. Mapa de navegación con costos de recorrido

Makano y los compañeros regresan con la pesca al campamento.

21. Interior campamento

Por la noche el Chamán se sienta junto a Makano y le da un regalo de conocimiento. Ikikane le regala a Makano tinte de achote en agradecimiento por la planta medicinal. Makano es instruido en el arte de la cocina y demuestra su habilidad para crear fuego. El padre de la niña salvada (guerrero de la banda), lo invita a quedarse otra noche más y le presta una hamaca, pero le pide que consiga la suya al día siguiente, si quiere regresar a dormir Bebe, come y descansa.

22. Paneo Petroglifos

Al día siguiente, cuando sale con la artista a buscar los implementos para tejer la hamaca, ella le muestra una zona llena de petroglifos al lado del río que le sirve para explicar el concepto de historia y le aporta datos para continuar el juego, adicionalmente prepara pistas para solucionar el laberinto de la cueva, debe calcar estos pictogramas en una corteza con carbón vegetal. Además le llama la atención sobre un petroglifo especial, que muestra esquemáticamente un eclipse. Desembarcan, Makano se descuida y si no reacciona rápido lo muerde una culebra talla X. La debe matar para poder seguir. Makano aprende a romper piedras pequeñas, golpeándolas con piedras grandes. Descubre que obtiene fragmentos que sirven como puntas de lanza y cuchillos. Aparece Puma Negro y le recomienda construir la

lanza (amarrar palo y punta de piedra). Si Makano no tiene cuidado se machuca una mano. Al terminar la punta de lanza, Makano encontrará una pluma de arpía. Mientras Makano fabrica la punta de la lanza, la artista decide ir avanzando en busca de achote para tintura. –

1. Al fondo va a selva perdida
2. A la derecha va a “Desembocadura remolino”
3. A la izquierda va a mapa de recorrido

23. Remolino

Más adelante Makano encuentra a la artista en el río presa de un remolino.

Aparece un recuadro con diálogos posibles y opciones de acción.

1. Si intenta salvarla, lo logra según su desempeño y obtiene los dos nuevos conocimientos. Bebe, come y descansa. Encuentra un bejuco, el cual deberá cortar con el cuchillo y guardarlo en la mochila, ají y un hueso de fémur de venado. La artista le regala tres plumas de arpía y le promete darle su hamaca como regalo..
2. Si no la salva no podrá abandonar el sitio, ya que si se quiere ir por tierra lo muerde una culebra o lo mata un jaguar, si se va en la canoa zozobra en un remolino o contra un tronco.

24. Rápidos – video interactivo

Juego de esquivar troncos. De regreso deben esquivar los troncos que corren río abajo. Playa desembarco.

25. Playa desembarco

Ya en playa se ve a la niña Ikikane con una piedra que golpea un cuchillo, unos palos para leña. Al llegar Makano le regala a Ikikane el hueso de venado que había encontrado. Makano recoge un palo que sirve para acoplar a una de las piedras que trajo en la pedrera, con estos elementos y el bejuco que trae en su mochila, tiene la posibilidad de inventarse el hacha y ayudarle a rajar.

1. A la izquierda entra al agua y es atacado por la anaconda.
2. A la derecha entra a la “Orilla tucan-amatista”.

26. Orilla tucan-amatista

Caza tucán con cerbatana, prueba aguacate y recoge el cristal de amatista.

1. Arriba derecha va a “Orilla pecaries”
2. A la izquierda a “Playa desembarco”
3. Hacia arriba izquierda va a “Exterior campamento”

27. Exterior campamento:

Al ir al campamento con el hacha, el pescador-cazador, sorprendido ante el descubrimiento de Makano, lo invita a participar en la cacería, para eso deberá salir con ellos al amanecer. Además, le regala tres plumas de arpía. Makano utiliza su hacha para fabricar un arco y unas flechas a partir de un pedazo de chonta. El cazador y Makano trabajan juntos e intercambian conocimientos sobre construcción de herramientas.
Mapa de recorrido cacería tigrillo.

28. Cacería de tigrillo

Mapa de recorrido-cacería tigrillo.

Makano y sus compañeros se reparten el territorio por grupos con el fin de acorralar al tigrillo.

Una vez acorralado, Makano debe enfrentarse a la acción en los fondos de cámara horizontal. Tiene 3 oportunidades para hacerlo, el tigrillo salta desde distintas posiciones y Makano debe reaccionar con rapidez, el resultado depende de esto y del puntaje acumulado en el mapa de navegación. Si Makano está en su tercera oportunidad; al pasar por un árbol, en el piso hay varias hormigas congas que lo pican, bajándole la energía. Si Makano no logra cazar el tigrillo, no puede visitar al chamán. Si tiene éxito, lo pela y le lleva la piel al chamán, quien en señal de agradecimiento, le regala tres plumas de arpía y lo invita a participar en un ritual.

Si no tiene éxito, no puede ir de regreso donde el Chamán y debe irse. Makano coge la canoa de la artista y naufraga en los rápidos.

1. A la derecha exterior campamento.
2. A la izquierda playa desembarco.

29. Interior campamento

El chamán lo esta esperando en el campamento para iniciarlo en un ritual que consistirá en aprender a observar el cielo nocturno.

Playa desembarco

30. Playa desembarco

Durante el ritual, el chamán le enseñará a Makano a observar e identificar ciertas estrellas, planetas, Vía Láctea, Pléyades, Orión y la Luna con sus fases, y a correlacionarlos con ciertos ciclos climáticos y ubicación. Si Makano no aprende, no podrá realizar tareas básicas, como orientarse de noche, calcular los ciclos anuales para cosechar frutas a tiempo, para seguir los ciclos de reproducción de algunos animales. Chamán le pide a Makano que le traiga huevos de charapa.

Makano debe caminar hasta encontrar los huevos, debe aplicar lo aprendido con el Chamán para poder orientarse de noche.

1. Si Makano no aplica las enseñanzas del Chamán se perderá en el bosque.
2. Si Makano se orienta, recoge huevos y regresa al campamento.

FIN SEGUNDA ETAPA (CONSTRUCCION DE HERRAMIENTAS, CAZAR Y PESCAR)

31. Campamento al amanecer

Ahora que Makano ha acumulado 22 plumas de arpía es reconocido como uno de los integrantes valiosos de la banda. El padre de Ikikane le dice a Makano que hay que buscar nuevas tierras de cacería para no agotar la zona donde se encuentran. Ikikane le regala pescado ahumado, frutas para el viaje y la flauta que hizo con el hueso de venado. Si no tiene este número de plumas deberá iniciar -otra vez- el recorrido para conseguirlas.

32. Mapa de Navegación con costos de recorrido. Vista Superior.

Makano recuerda la imagen de selvas extensas que vio desde la montaña y se orienta hacia allá, camina desde el amanecer para encontrar un sitio que tenga buenas perspectivas para la cacería. Pasa todo el día caminando, llega a un sitio junto a una quebrada y duerme allí.

33. Quebrada Temblón

Makano corta tres varas, unos bejucos y unas hojas de platanillo. Hace un trípode uniendo las varas con los bejucos y lo cubre amarrando las hojas de platanillo. Puede recoger dos plumas de arpía. Come frutas, pescado ahumado y descansa. Makano, debe tener cuidado al cortar las varas, ya que las más bonitas son de vara santa. Si escoge éstas, lo picarán varias hormigas, que lo harán perder mucha energía. Esto lo obligará a regresar al fondo 31. Encuentra frutos de chontaduro, caracoles y pepas de oro. En la quebrada Makano observa un pez que parece una culebra acuática. Puma Negro aparece y le dice que trate de tocarla. Si Makano lo hace, vuelve al fondo 31. Si se queda observándola, podrá ver cómo los peces que nadan cerca del temblón se mueren y este se los come.

A la izquierda sale al mapa de recorrido.

34. Mapa de Navegación con costos de recorrido. Vista Superior

Al día siguiente sigue caminando hasta las 4 de la tarde.

35. Campamento exterior canibales

Al llegar al campamento ve que hay varios hombres y mujeres comiendo, bailando y bebiendo, después ve que al frente del campamento hay dos hombres amarrados a unos palos y sus rostros se ven muy angustiados.

Makano decide esperar a que los captores se duerman. Recuerda lo que le enseñó el chamán de los astros y calcula la salida de la luna para rescatar a esas personas. (El jugador debe escribir la hora, 10:00 pm)

Si Makano trata de entrar y hablar con los captores, ellos lo apresarán con los otros y será obligado a regresar al fondo 33.

En el camino al campamento se encuentra con las siguientes trampas :

1. Si pisa unos palos que hay en el camino, estos suenan y se despiertan los captores y Makano regresa al inicio del fondo 33.
2. Trampa de chuzos, debe saltar o darle la vuelta, pero solo por el lado izquierdo, pues al lado derecho hay palos que suenan y Makano regresa al inicio del fondo 33.
3. Hay más palos, los debe coger uno por uno y quitarlos con mucho cuidado para poder llegar a rescatar a los dos hombres amarrados.

Makano debe realizar la opción 3. Rescata a los hombres cortando los bejucos con su cuchillo. Ellos le dicen que los captores son caníbales y que dentro del campamento donde duermen algunos caníbales, hay una familiar secuestrada. Se van los tres a sacarla para irse de ese lugar.

1. Si cogen por abajo llegan a la entrada principal del campamento. Tropezan con uno de los caníbales a la entrada, quien da la alarma y los atacan. Makano es regresado al fondo 33.
2. Si cogen por la derecha entran al campamento por una pequeña puerta lateral.

36. Interior campamento caníbales

Makano y los hombres liberados deben pasar sobre varios caníbales dormidos sobre esteras, sin tropezarlos. Hay un camino definido. Makano debe recoger la corona del chamán; los otros dos compañeros toman unas cabezas reducidas y las flechas y lanzas de los caníbales. Si se sale del camino definido, el jugador regresa al inicio del fondo. Si no, llegan hasta donde la mujer y la rescatan, saliendo sigilosamente por el mismo camino de entrada. Por la izquierda al mapa de recorrido

37. Mapa de Navegación con costos de recorrido, Vista Superior

Como aún hay luna, caminan por tres horas, guiados por uno de los hombres rescatados, hasta que llegan al lado de un gran árbol de grandes raíces tabulares.

38. Raíz tabular

Comen frutas y pescado ahumado que tiene Makano en su mochila, encuentran un bejuco de agua para beber agua. Deben quitar todo con un palo, si no lo hacen, serán picados por una tarántula. Makano les dice que deben hacer guardia. Descansan por turnos. Siguen a la izquierda, salen antes del amanecer al mapa de recorrido.

39. Mapa de Navegación con costos de recorrido. Vista Superior

Cuando aclara, paran en una quebrada.

40. Quebrada churuco

Recogen frutas y se las comen y toman agua. Observan el dosel del bosque y ven una manada de churucos que van pasando. Makano cambia de posición para verlos mejor y los micos comienzan a brincar sobre ramas secas, partiéndolas y haciéndolas caer. Si Makano no se aparta lo alcanzará una rama, devolviéndolo al fondo 38. Si se aparta podrá ver como una rama que viene cayendo desvía su trayectoria y se convierte en un péndulo. A la derecha, mapa de recorrido.

41. Mapa de Navegación con costos de recorrido. Vista Superior

Siguen caminando todo el día. Al atardecer llegan a una maloca.

42. Maloca exterior

El gran Jefe de maloca, llamado Cacique, los recibe muy feliz y muy agradecido con Makano por haber rescatado a su hija y a los demás miembros de su tribu. En agradecimiento le entrega diez plumas de arpía. Makano le entrega al chamán la corona de plumas encontrada en el campamento de caníbales, este en señal de gratitud le da cinco plumas de arpía. Makano comienza a preguntar :

- Qué es la maloca
- Cómo viven tantas personas ahí.
- De dónde sacan el alimento.
- Cuándo se van a otro sitio.

El Jefe de maloca le comienza a contar sobre la maloca y la chagra. Se mostrará un video sobre las malocas indígenas y las chagras. A la izquierda interior maloca.

FIN TERCERA ETAPA (MOVER EL CAMPAMENTO)

43. Interior Maloca

Makano le dice al Jefe que su gente mal, porque se acabó la cacería del lugar de donde viene. Comenta que ellos son buenos trabajando y le regala al jefe las pepas de oro que encontró. Le pregunta al Cacique que si le permite traer su gente para enseñarles hacer todo sobre la maloca y la chagra. El Cacique le dice que sí, pero que antes lo debe ayudar con los caníbales, quienes seguro van a volver. Makano acepta y se ingenia unas estrategias de guerra, las cuales servirán para rechazar a los caníbales cuando estos se acerquen a la maloca. Le pide al jefe la colaboración de sus hombres. El Cacique invita a Makano a comer, beber y descansar en la maloca.

1. A la izquierda: primera trocha de acceso a la maloca

2. Adelante: segunda trocha de acceso a la maloca.

44. Primera trocha de acceso a la Maloca.

Con anterioridad ha dejado huellas en el salado con el fin de atraer la atención de los caníbales. Makano busca el hábitat de la hormiga de fuego para hacer pasar a los indígenas. Makano se trazó un pasadizo más o menos fácil. Los caníbales lo siguen hasta este punto y al tratar de pasar se llenan de hormigas de fuego. En el desespero por aliviar su dolor ven una quebrada y se meten, donde numerosos temblones los atacan. Los demás caníbales son atacados por Makano y su tribu con lanzas y flechas desde la otra orilla de la quebrada. A la derecha "segunda trocha de acceso a la maloca".

45. Segunda trocha de acceso a la Maloca.

Por la trocha en que vendrían los caníbales, Makano prepara unas hojas de chonta, las cuales tapa cuidadosamente con hojarasca, para que no se vean las espinas. Las espinas previamente untadas de curare. Makano recuerda la caída pendular de la rama que botaron los churucos. Imitando esto, Makano y sus guerreros suspenden una parte de un tronco, de forma que al soltarlo pasará a lo largo de la trocha, barriendo con los enemigos, empujándolos sobre las espinas. Makano y sus guerreros atacan a los sobrevivientes desde los árboles a ambos lados de la trocha.

Gracias a estas estrategias y a la colaboración de los amigos de la maloca, Makano logra ahuyentar a los caníbales de la región. El Jefe de la Maloca le regala diez plumas de arpía. A la derecha "interior maloca".

FIN CUARTA ETAPA (COOPERACION Y GUERRAS)

46. Interior Maloca.

Aparece un cuadro que explica que Makano, victorioso, ha sido proclamado "Lider Jaguar" y que se prepara para ir por su gente. Todos se integran a la tribu de la maloca. Aprenden a hacer maloca y chagra. Han pasado 83 días desde la victoria. A la derecha de la segunda trocha o hacia debajo de exterior maloca va a chagra.

46a. Chagra.

Makano puede invitar a los de la maloca a hacer una "minga" (trabajo comunitario) para poder hacer la chagra, que le servirá para alimentar a su gente durante el próximo año.

El jugador deberá establecer qué tamaño tendrá la chagra. Si tumba más de una hectárea será penalizado quitándole 20 plumas, que podrá recuperar si escribe la razón por la cual no se debe tumbiar más de una hectárea. También deberá sembrar las plantas que le llevan Ikikane y la artista en un canasto. Cada vez que saque una semilla o un esqueje saldrá el nombre de la planta. Al sembrar, si no sigue el orden que se muestra en el video (figura de policultivo), se verá como se muere Makano de inmediato, debiendo comenzar de nuevo.

46b. Interior Maloca.

Esa noche Puma Negro, el Chamán y el Jefe de la maloca hablan de los orígenes de la tribu, de la maloca y la chagra. Makano les dice que al día siguiente saldrá de cacería con varios compañeros.

Debajo de la segunda trocha sale a la selva curupira.

47. Selva curupira.

Makano y los demás van de cacería durante el día, cuando de repente se oscurece la selva, escuchan que los animales que se oyen de día están en silencio y se escuchan los animales de la noche. Se escucha el sonido del viento y un aterrador aullido que deja completamente perplejos a Makano y sus acompañantes. En la penumbra ven como todo se mueve violentamente, formando con sombras tenebrosas seres imaginarios, animales feroces y de tamaños increíbles. Al caer las ramas de los árboles ven el bastón del chamán y Makano lo recoge. Todos regresan corriendo a la maloca muertos del susto.

Arriba llega a Exterior maloca:

48. Exterior maloca.

Al llegar y contarle al chamán lo sucedido, este se ríe de ellos y les explica que los aullidos eran de los micos aulladores y que la oscuridad se produjo porque el sol, la tierra y la luna están siempre como en un baile, y que es normal que en un baile uno de los bailarines, el que esté más lejos, no se vea, porque el otro lo tapa. Las demás cosas que vieron salió de su imaginación. Makano le entrega el bastón al chamán. Este le pregunta a Makano si no vió en el río entre las piedras un petroglifo que mostraba un círculo tapando parcialmente a otro. También le dice que todos los fenómenos, aunque parezcan misteriosos, tienen su explicación. Como ya se les hizo tarde, deciden ir a cazar danta al salado por la noche.

A la primera trocha arriba llega al salado de danta.

49. Salado de danta.

Makano y sus compañeros salen por la tarde para llegar al salado y preparar la cacería. Se suben a diferentes árboles y esperan el anochecer. Encontrarán varias ramas que al subirse se caen. Al lado de un árbol ven una lanza más fuerte que la de Makano. Si Makano no la coge ni la utiliza para cazar a la danta, no logra cazarla. Aparecen varias dantas que comienzan a lamer el suelo. Makano arroja la lanza sobre el macho más grande, ante esta señal los demás hacen lo mismo, con lo cual el animal cae y muere en el acto. Makano solo podrá herir con su lanza al macho más grande, si apunta y dispara sobre otro animal, la lanza seguirá de largo, espantando a las dantas, debiendo volver a la maloca sin cacería. Si

no cazaron nada, deberán regresar al día siguiente. Si cazan, encuentra tres plumas de arpía y sigue al fondo siguiente.
Por abajo a interior maloca.

50. Interior maloca.

A pesar de la cacería de danta, los recursos alimenticios siguen escasos, por esto deciden salir de cacería al día siguiente.
Arriba llega al pantano.

51. Pantano.

Makano se aparta del grupo y llega a un pantano. Al llegar al borde alcanza a ver cómo una lagartija sale corriendo por encima del agua, también observa a una garza caminando sobre unos lotos. Después Makano trata de pararse en el loto, pero no aguanta su peso y se hunde. Makano ve dentro del agua una gran cantidad de pequeños animales. Makano debe cruzar el pantano brincando y haciendo equilibrio sobre unas piedras.

1. Si se cae, lo alcanzará un temblón y deberá regresar al fondo 50.
2. Si logra pasar al otro lado, encontrará una fruta roja muy atractiva.
 - 2.1 Si prueba la fruta, sentirá síntomas de envenenamiento.
 - 2.2 Si no prueba la fruta podrá seguir al siguiente nivel.
3. Si hizo 2.1 y luego ve la fruta medicinal, que está cerca, y se la come, obtendrá puntos adicionales de conocimiento, podrá recoger 10 plumas de arpía que encontrará al lado del árbol. Pasará al siguiente nivel.

Más adelante Makano encuentra el tronco semi-descompuesto de una palmera. Lo abre por una parte suelta y adentro encuentra varios mojojois, los cuales se come.
A la derecha del pantano llega a falda de la montaña.

FIN QUINTA ETAPA (SEDENTARISMO Y AGRICULTURA)

52. Falda de la montaña, entrada cueva.

Si Makano no ha reunido 62 plumas no podrá entrar a la cueva y deberá volver a hacer el recorrido hasta reunirlos.

Yamuru se percata de la presencia de Makano y lo sigue subrepticamente. Ikikane, quién estaba buscando frutas en la zona, los ve pasar. Le parece sospechosa la actitud de Yamuru, por lo cual decide seguirlo.

Makano recorre una pequeña trocha al borde de unas rocas cubiertas de vegetación. De repente ve un armadillo cruzando la trocha más adelante. Trata de cazarlo, pero el armadillo ha desaparecido misteriosamente. Makano por fin descubre que la espesa vegetación que aparentemente colgaba sobre una de las rocas de la pared de piedra, en realidad disimula la entrada a una cueva.

Si Makano sigue caminando sin encontrar la entrada de la cueva, la trocha cada vez se vuelve menos clara y finalmente termina en un precipicio al frente de una cascada.

Si trata de seguir por ahí, se despeña: regresa al inicio del fondo anterior.

Si regresa, vuelve a ver el armadillo, esta vez ve claramente que sale de la vegetación que tapa la cueva.

Si decide seguir al armadillo, llega a un punto donde un jaguar, que ha matado al armadillo, se le abalanza para defender su presa.

Si Makano no se regresa rápido y entra a la cueva, el jaguar lo mata: regresa al inicio del fondo anterior. Si entra a la cueva encontrará tres plumas de arpía.

53. Interior cueva 1.

Makano había previsto volver tarde de la cacería, por lo cual prevenidamente se había llevado una antorcha. Aparta la vegetación que cubre la entrada a la cueva y prende la antorcha. Se da cuenta que está en una pequeña sala redonda, cuyas paredes están cubiertas de pictogramas. Hay figuras abstractas y también escenas de la vida diaria, como la cacería y la pesca. Mientras tanto Yamuru está asomándose a través de la vegetación para espiar a Makano, Ikikane observa a Yamuru, escondida detrás de un árbol.

Makano se acuerda del sueño que tuvo cuando pasó la primera noche en el campamento de Ikikane. En ese sueño su abuelo copiaba pictogramas en un sitio indefinido, diciéndole que era importante conocer estas señales antiguas y preservarlas para el futuro.

Makano copia los pictogramas sobre una corteza de árbol con la pintura de achote.

Al fondo de la pequeña cueva Makano encuentra una roca de tamaño mediano, que parcialmente tapa algunos pictogramas. Makano trata de correrla a un lado para ver bien los pictogramas, pero la roca es muy pesada. Entonces Makano encuentra un palo largo y fuerte cerca de la roca, y con otra roca más pequeña que se encuentra frente a la mediana hace palanca, logrando correr a un lado la roca mediana. Pero asombrosamente no hay continuación de los pictogramas, sino un hueco, por el cual se llega arrastrándose a la cueva 2. Allí encuentra tres plumas de arpía.

54. Interior cueva 2.

En la cueva dos, Makano ve diferentes cuevas por las que puede seguir, por lo cual deja señales en el piso con los cristales que recoge de las paredes, para después poder regresar. Copia otro pictograma que encuentra en una de las paredes.

Primera cueva (2a): camino a mano izquierda, primero sube un poco y luego baja cada vez más pendiente, hasta el punto en que si no se regresa empieza a resbalarse, porque empieza a haber humedad y Makano queda sentado como en un tobogán cada vez con más agua, hasta que cae en un gran pozo profundo con paredes rectas (regresa al inicio de "Interior cueva 1").

La segunda cueva a lado derecho de la primera (2b): El camino sigue horizontalmente, donde continuamente ve pasar unos pequeños roedores. La cueva se estrecha cada vez más. Makano encuentra un pictograma donde aparece un cuenco derramando un líquido al lado de un escorpión. Debajo encuentra un cuenco con un líquido rojo de olor fuerte. Si se lo toma o

medio lo prueba, regresa al inicio del fondo anterior. Lo debe guardar en la mochila con la tapa puesta. Cuando la cueva es del ancho de Makano, empiezan a caerle encima tarántulas, entre más camina más le caen.

Si no retrocede después de caerle la primera, regresa al inicio del fondo anterior.

La tercera cueva (2c): queda al lado derecho de la segunda. Es la cueva que debe elegir Makano para completar el laberinto. Su entrada es más estrecha que las otras tres y está cubierta de telarañas. Estas deben ser quitadas con un palo que se encuentra en la segunda cueva (2b), de otra forma le quedarán pegadas en todo el cuerpo.

La cuarta cueva (2d): queda a mano derecha de la entrada. Su boca es muy ancha y alta, se estrecha algo, continuando un camino serpenteante. En la mitad del recorrido Makano encuentra unos trozos de huesos, que al unirlos forman una flauta que produce un sonido muy agudo, casi inaudible. Makano debe guardar la flauta.

Si no lo toma puede seguir hasta que la cueva vuelve a ensancharse, habiendo algo de luz difusa que viene desde lo alto. Cuando Makano entra a la parte final, empieza un estruendo de gritos y aletear de pájaros grandes. Trata de buscar una continuación, pero solo encuentra apertura donde entra la luz, a la cual no puede llegar porque es muy alto. Tiene que regresar a la cueva dos y entrar con la flauta a la cueva 2c.

Apenas Makano decide pasar de la cueva dos a cualquiera de las otras cuevas, Yamuru retira todos los cristales que había colocado Makano. Ikikane, al observar esto, va en busca de Puma Negro, previendo el peligro. Yamuru se regresa arrastrando a la cueva de entrada y con ayuda del palo vuelve a dejar en su sitio la roca mediana, impidiendo así la salida de Makano.

Después de retirar las telarañas con el palo, Makano encuentra otro pictograma en la pared del pasadizo que conduce a la cueva tres. Además encuentra una pluma de arpía. Este pasadizo se ensancha en un punto, donde se vislumbra luz que viene de lo alto y se ven miles de murciélagos colgados en las rocas. Apenas oyen a Makano empiezan a volar, haciendo ruido con las alas y gritando. Por la cantidad de murciélagos Makano no puede avanzar.

Si Makano trata de avanzar a gatas avanza un buen trecho, pero lo pica un escorpión y observa que delante de él hay muchos más.

Si sigue avanzando, los demás también lo picarán y regresa al inicio del fondo anterior. Para poder avanzar, Makano debe recordar que el pictograma detrás de las telarañas mostraba un murciélago y una flauta. Makano saca la flauta y la toca, con lo cual logra que los murciélagos salgan volando de la cueva hacia la luz. Makano ya puede avanzar por un camino ascendente que bordea la cueva, evitando los escorpiones. Acá Makano encontrará tres plumas arpía. Este camino nuevamente se estrecha hasta que Makano tiene que avanzar arrastrándose, para finalmente llegar a un sitio que también está infestado de escorpiones. Makano debe sacar el cuenco con el veneno que encontró en la cueva segunda y regarlo en el piso para ahuyentar a los escorpiones.

Si Makano utilizó el veneno con los primeros escorpiones que había en la cueva tercera (sitio de los murciélagos), no podrá avanzar, puesto que no le queda más veneno.

Makano ahora puede seguir arrastrándose y trepando para finalmente llegar a un sitio más iluminado que se ensancha, más abajo hay un canal por el que corre un pequeño río de izquierda a derecha. Siguiendo el río se ve una abertura a lo lejos, por donde entra la luz y se oye el ruido de una cascada lejana. En este punto Makano encuentra más pictogramas, copiándolos y avanzando hasta la abertura a la derecha.

Ve que está en la parte más alta de una gran cascada, alrededor sólo hay rocas sin vegetación que no permiten ir para ningún lado, la cascada no cae en forma vertical, sino que rebota varias veces sobre diversas salientes, terminando en un gran pozo de agua a veinte metros de la salida de la cueva. De pronto Makano logra ver que Puma Negro e Ikikane se encuentran a la derecha sobre una saliente, que es el mismo sitio al que llegó él cuando buscó al armadillo. Puma Negro le ofrece su ayuda para salir, si Makano es capaz de resolver el jeroglífico. El jeroglífico será seleccionado a partir de un banco de 20 posibilidades –guardadas previamente en el computador- de manera que el jugador no pueda aprenderse los jeroglíficos. Para resolver el jeroglífico deberá ordenar los pictogramas y resolver un acertijo que forma con una de las imágenes grabadas en las cámaras del nautilus, el cual corresponde al conocimiento. Los jeroglíficos aplican las ventanas informativas propuestas anteriormente.

Con los pictogramas que copió Makano durante el camino por la cueva puede resolver el acertijo y el jeroglífico que le impone Puma Negro. Si Makano no lo resuelve, regresa al inicio del fondo anterior. Si lo resuelve, Puma Negro se quita la máscara y Makano puede ver que es su abuelo que ha estado todo el tiempo con él.

El abuelo le dice que a pesar de no tener un asidero para salir de la cueva, si ha podido resolver el acertijo, también será capaz de salir de la cueva y que lo espera abajo junto al pozo de la cascada. Si Makano coge impulso y salta, regresa al inicio del fondo anterior. Makano debe utilizar su lanza, atada a una cuerda, para botarla por encima de un bejuco que se encuentra al frente de la abertura, unos diez metros más abajo. El bejuco cuelga en forma de U. Makano tira de la cuerda para acercar el bejuco hacia él, luego prueba la tensión y se descuelga, soltándose cuando se encuentra sobre el pozo.

FIN SEXTA ETAPA (CONOCIMIENTO)

55. Cascada General.

Cuando sale del agua ya lo esperan el abuelo e Ikikane en la orilla.

- El abuelo le cuenta la razón del acertijo que trata del conocimiento y le explica el sentido del Nautilus. El abuelo le cuenta una historia en la cual el tema es el conocimiento y le dice que está preparado para manejar un imperio, que encontrara viajando al norte.
- Le regala 18 plumas de arpía como reconocimiento a los conocimientos adquiridos en la etapa de la cueva.
- La capacidad de Makano se mide según el desempeño durante el juego la cual será medida con cantidades de malocas (80 plumas; 1 maloca equivale a 4 plumas de arpía). Finalmente el abuelo le cuenta que cuando él e Ikikane quisieron entrar por la cueva encontraron la roca mediana colocada frente a la entrada. Al buscar la razón encontraron unas huellas de jaguar y pertenencias de Yamuru y sangre tanto dentro como fuera de la cueva.

CONCEPTOS DE COSMOLOGIA EN EL JUEGO

QUE, COMO, CUANDO DONDE :

1. Temblón - electricidad : Quebrada temblón B5
2. Salado danta : Cacería C3
3. Ciclo hidrológico : Cascada general G3
4. Hora canibales : Exterior canibales A2
5. Chagra recolección : Chagra E5
6. Sucesión bosque : Orilla Caimán Negro H5
7. Orientación : Despedida H1
8. Eclipse : Selva Curupira C5

INDUCCION DEDUCCION

1. Camino a seguir : Vista desde montaña F3
2. Comida de fruta : Cascada media : H4
3. Hormiga de fuego : Bosque cerrado E8
4. Mico churuco péndulo arma : dosel bosque B5
5. Trampas : Primera y segunda trocha C4 y D5
6. Vara Santa : Cascada media H4
7. Ubicación mirando el cielo : Playa desembarco F10
8. Solución jeroglífico : Salida cueva G3

UNICIDAD

1. Relación con entorno : Dialogo cambio campamento G8
2. Interdependencia social : Dialogo maloca interior D4
3. Invariantes tiempo : Dialogo chaman astronomía F10
4. Invariantes espacio : Mapa Orilla Apaporis I1
5. Invariantes gravedad : Salida cueva cascada media G3
6. Visión Global : conocimiento cueva F3
7. Cerebro : enseñanza juego

PROPIEDAD EMERGENTE

1. Inventar hacha : Playa desembarco F10
2. Hacer punta de lanza : Pedrera G10, H10
3. Hacer arco y flecha : Exterior campamento G8
4. Estrategias de guerra : Primera y segunda trocha C4, D5
5. Péndulo : Dosel churuco B5
6. Copiar petroglifos : Interior cueva F3
7. Tripode : Quebrada temblón B5

EVOLUCION

1. Forma de vida : Pantano D3
2. Aparato respiratorio : Lago D8, C7, B6
3. Reinos naturales : Río Apaporis I1
4. Histórica : Petroglifos I8, I9
5. Cósmica de materia : Big bang
6. Social : Exterior maloca E4
7. Herramientas : Playa desembarco F10
8. Conocimiento : Salida cueva G3

PARSIMONIA

1. Mecerse - caimán : Orilla caimán negro H5
2. Policultivo : chagra E5
3. Uso sostenido. Chagra E5
4. Entender Vrs. Saber : Entrada cueva E3
5. Cueva escorpión : Interior cueva F3
6. Hormigas de fuego : Bosque hormigas E8
7. Mapa de recorrido : Bosque hormigas E8

CIENCIAS EXACTAS

1. Tensión superficial : lotos y agua Pantano D3
2. Plano cartesiano : Mapa Vista desde montaña F3
3. Densidad canoa : Desembocadura río H6
4. Gravedad churuco : Dosel churuco B5
5. Fuerza centrípeta y centrífuga : Recodo río D6
6. Aceleración - tobogán : Interior cueva F3
7. Secuencia lógica. : Interior cueva F3

SOCIALIZACION

1. Competencia Yamuru : Cascada general G3
2. Cultura : Petroglifos I8, I9
3. Liderazgo : Exterior campamento G8
4. Lenguaje : Río Apaporis I1
5. Regalo : Piel tigrillo, Interior campamento F8
6. Protección vrs conocimiento : Maloca interior D4
7. Negociar intercambio : Desembocadura río H6

ECOLOGIA

1. Sucesión del bosque : Orilla caimán negro H5

2. Conservación : Tucan amatista F9
3. Biodiversidad : Interior maloca D4
4. Manejo sostenible de recursos : Chagra E5
5. Equilibrio : Salado danta C3
6. Bosque húmedo tropical : Río Apaporis I1
7. Estrato bosque : pecarís E9

ENERGIA VITAL

1. Venenos : Exterior campamento G8
2. Alergias : Bosque hormigas E8
3. Descanso : Cascada media H4
4. Alimentación : Cascada media H4
5. Respiración : Lago D8, C7, B6
6. Reciclaje nutrientes: Chagra E5
7. Cadena alimenticia : Cacería tigrillo E6

CAUSALIDAD

1. Envenenamiento - cura : Pantano D3
2. Salva vida - regalo hamaca : Desembocadura río H6
3. Quema chagra - nutrientes recuperación : Chagra E5
4. Come bebe descansa - recupera energía : Cascada media H4
5. Electricidad - temblón - muerte : Quebrada temblón B5
6. Burbujas - pirarucú :Lago D8, C7, B6
7. Sonido flauta - murciélagos : Interior cueva F3

CHAGRA DENTRO DEL JUEGO

Makano puede invitar a los de la maloca a hacer una “minga” (trabajo comunitario) para poder hacer la chagra, que le servirá para alimentar a su gente durante el próximo año.

El jugador deberá establecer qué tamaño tendrá la chagra. Si tumba más de una hectárea, será penalizado quitándole 20 plumas, que podrá recuperar si escribe la razón por la cual no se debe tumbiar más de una hectárea. También deberá sembrar las plantas que le llevan Ikikane y la artista en un canasto. Cada vez que saque una semilla o un esqueje saldrá el nombre de la planta. Al sembrar, si no sigue el orden que se muestra en el video (figura de policultivo), se verá como se muere Makano de inmediato, debiendo comenzar de nuevo.

Una chagra da comida para 25-35 personas, su tamaño no es superior a una hectárea por grupo familiar y su duración máxima de utilización es de dos años. Anualmente preparan mingas donde varios hombres se unen en el trabajo de preparar la chagra. Debe estar lista (tumbada) al inicio del verano para que se seque fácilmente y se pueda luego quemar. Al iniciarse la época de lluvias se siembra para cosechar un año después. Las mujeres son las encargadas del cuidado y limpieza de la misma.

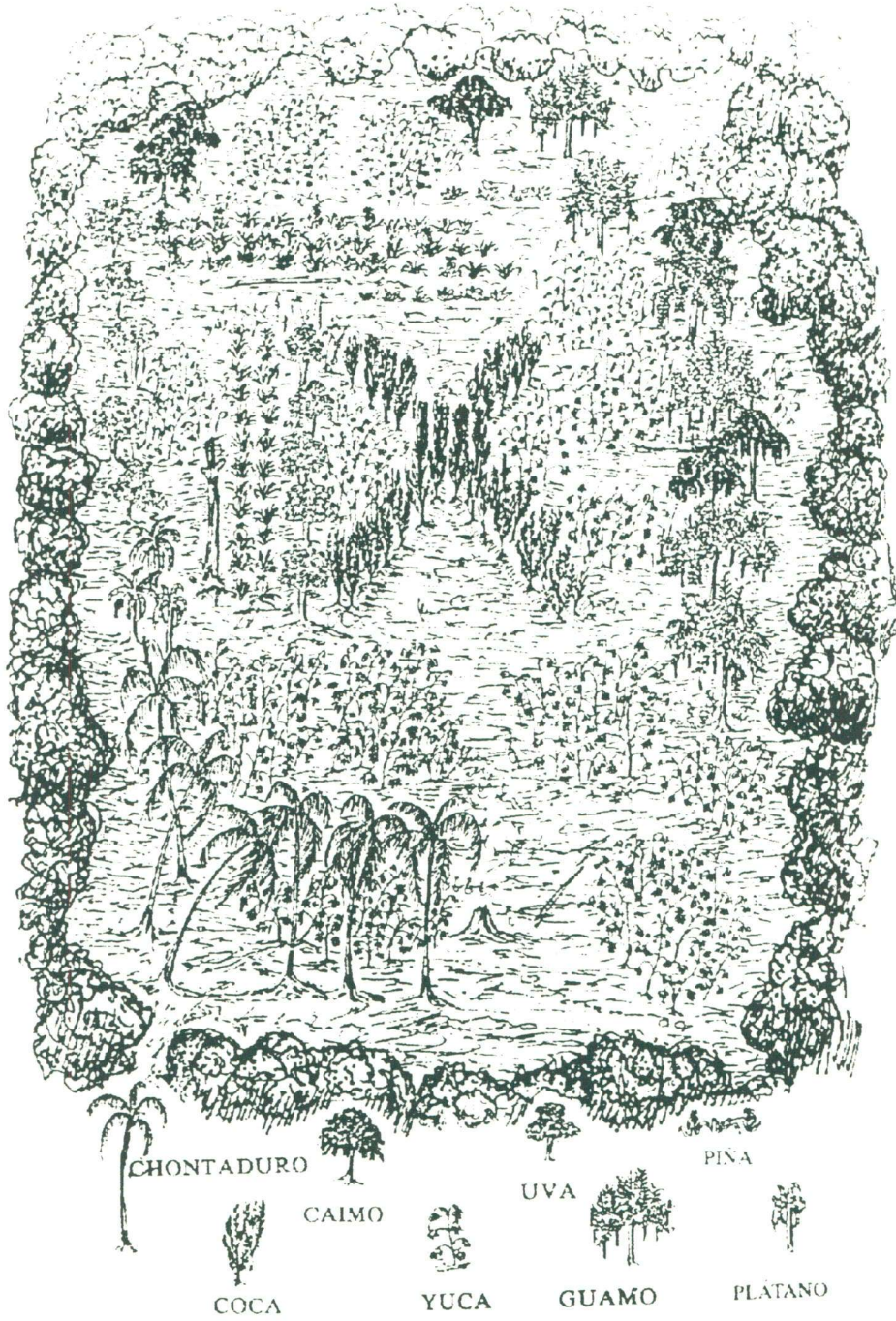


FIGURA No. 4.2 Modelo espacial de la chagra Yukuna-Jarechina

ESCENARIOS DE

“MAKANO Y EL TESORO DEL PAYÉ”

ESCENA 0 BIG-BANG

OBJETIVO: "Ubicación en el Cosmos"
Introducción al juego.



DESCRIPCION:

Animación del Big-Bang hasta el planeta tierra.
Aparición del Título: "MAKANO Y EL TESORO DEL PAYE"
Disolvencia a escena 1

Conceptos Generales: Causalidad

ESCENA 1 EN EL RIO

OBJETIVO: “Asignar a Makano su Misión”

Plantear la meta del juego y dejar en claro que Makano viene de otra región.



DESCRIPCION:

Aparece texto sobre fondo río: “Hace 6.000 años...” y se ve que MAKANO y el Anciano navegan por el río.

Hora: 5:30 A.M.

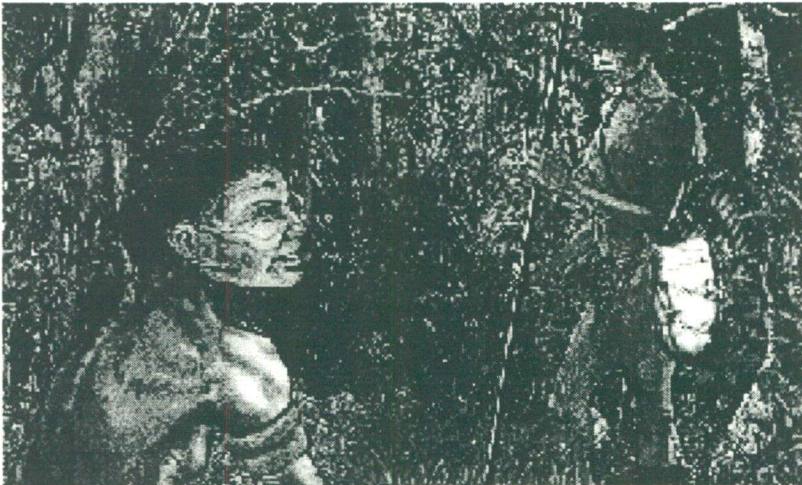
Animaciones: Makano y el Anciano remando. La canoa avanza por el río.

Conceptos Generales: Selva - Medio Ambiente.

Conceptos Específicos: Nomadismo (y algo de Sedentarismo)

ESCENA 2
ORILLA - MAPA

OBJETIVO: "Energía Vital"
Plantear la dinámica del juego



DESCRIPCION:

El Anciano y Makano están en la orilla del río.
El Anciano le dice a Makano cual es la dinámica de la aventura.
El Anciano le entrega un mapa a Makano y se despide.
Aparece barra de Navegación en la parte inferior de la pantalla

Hora: 5:40 A.M.

Animaciones: Modulación de la boca del Anciano y entrega de los elementos.

Nivel de Energía: 80%

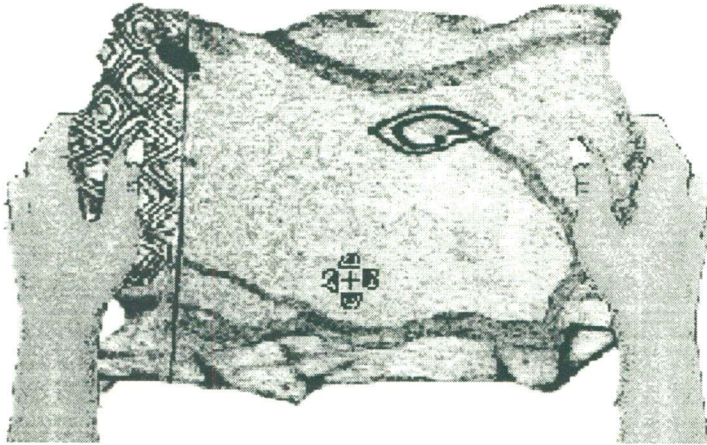
Conceptos Generales: Sobrevivir

Conceptos Específicos: Que, Como, Cuando, Donde.

ESCENA 3
MAPA

OBJETIVO: "Orientación"

Presentación de los puntos cardinales.



DESCRIPCION:

Aparece el mapa en la pantalla que muestra la geografía del lugar

Hora: 5:45 A.M.

Nivel de Energía: 70%

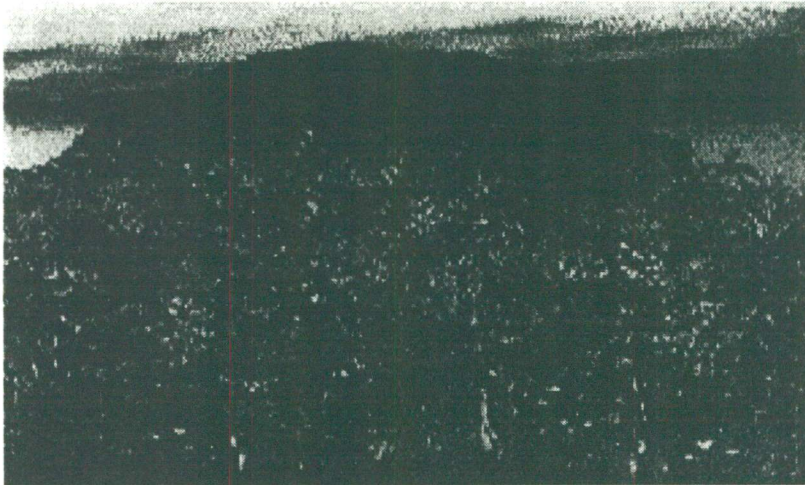
Conceptos Generales: Espacio

Conceptos Específicos: Distancia

ESCENA 4
SUBIDA MONTAÑA

OBJETIVO: "Reciprocidad"

Presentar al jugador como el compañero de viaje de Makano.



DESCRIPCION:

MAKANO gira y se dirige al usuario invitándolo a que participe activamente en la aventura.

Hora: 6:00 A.M.

Animaciones: Posición de Makano en 3/4 de espalda y se aleja. Makano trepando la montaña. Giro de la Cabeza. Makano camina y desaparece.

Nivel de Energía: 70%

Conceptos Generales: Trabajo

Concepto Específico: Sinergia

ESCENA 5
CIMA RAYOS DE LUZ

OBJETIVO: “Método Científico”

Presentar la primera posibilidad de error, si se toma una mala decisión. El jugador debe utilizar los sentidos, analizar y concluir que camino debe seguir.



DESCRIPCION: Paneo frontal. Makano observa diversos animales y plantas. Algunos rayos de luz se filtran por entre las ramas.

Hora: 8:00 A.M.

Animaciones: Rayos de luz, Perfiles izquierda - derecha, 3/4 Generales

Nivel de Energía: 60%

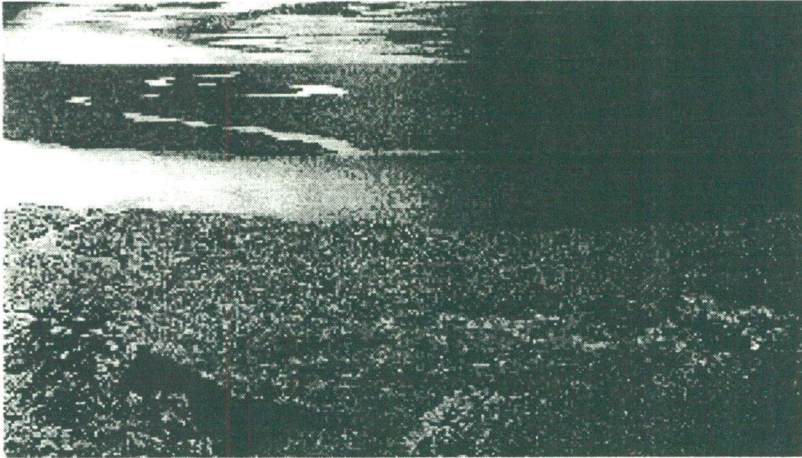
Conceptos Generales: Cinco Sentidos, Biodiversidad.

Conceptos Específicos: Entender, Reinos.

ESCENA 6
VLS. VISTA CAMPAMENTO

OBJETIVO: "Tiempo - Espacio"

Decidir cual es mejor camino a seguir para llegar hasta el campamento del Payé.



DESCRIPCION: MAKANO observa el campamento del Payé y el río grande. Se escucha el sonido de una cascada.

Hora: 8:30 A.M.

Animaciones:

Humo del campamento. Perfiles de Makano, Izquierda y Derecha

Nivel de Energía: 50%

Conceptos Generales: Distancia, Cuantificación.

Conceptos Específicos: Observación, Suposición, Conclusión.

DESENLACE 1
CAIDA HUECO P.V.

OBJETIVO:

Mostrar que también se puede pensar equivocadamente.



DESCRIPCION: MAKANO cae en el fondo de una cueva cuya única salida lo lleva al punto de partida.

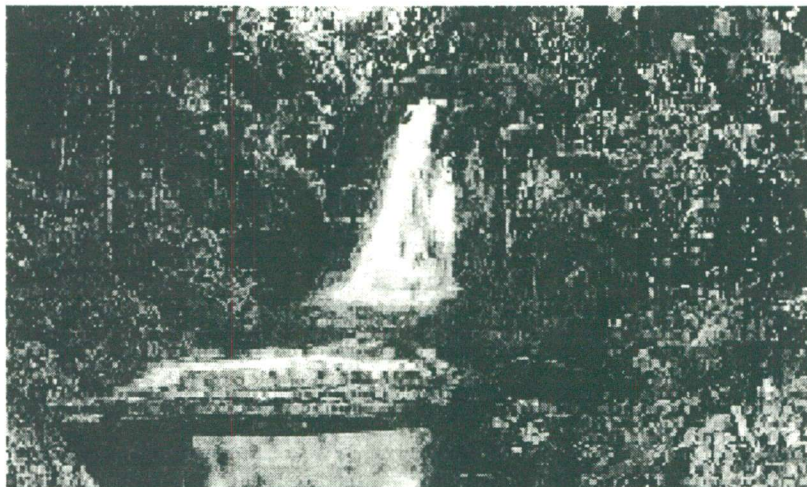
Hora 8:30 A.M.

Animaciones: Caída de Makano

ENLACE 1 PLANO GENERAL CASCADA

OBJETIVO:

Ejercicios Sobre las escenas anteriores.



DESCRIPCION: Makano aparece en la parte superior derecha de la cascada. Tiene la opción de lanzarse.

Observa como los animales se alimentan con frutas.

Hora: 9:30 A.M..

Animaciones: Camina 3/4, Camina perfiles izquierda y derecha, Clavada desde la cascada.

Nivel de Energía: 30%

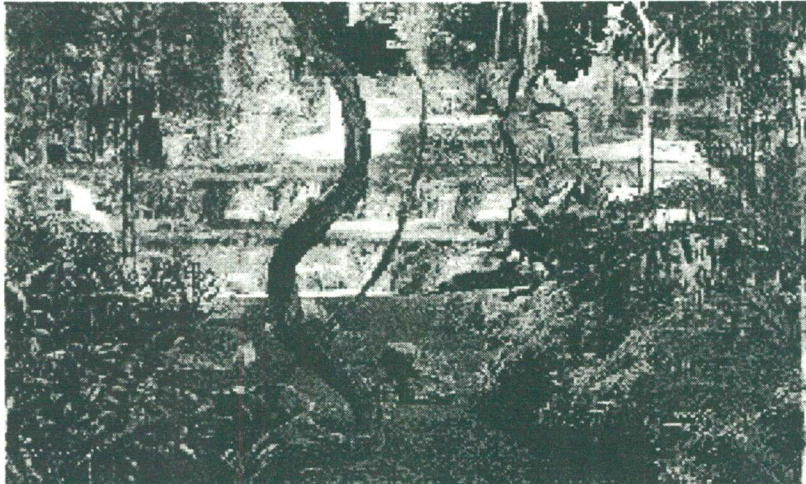
Conceptos Generales: Inducción - Deducción.

Conceptos Específicos: Análisis, Hipótesis, Síntesis.

ESCENA 7
PLANO MEDIO CASCADA

OBJETIVO: "Vida"

Introducción al concepto de Entropía.



DESCRIPCION:

MAKANO bebe agua como prerequisite para recolectar y comer frutas. El puede saltar sobre las piedras y resbalarse.

Hora: 10:30 A.M.

Animaciones: 3/4 frente, Salto por las piedras, Salto para coger fruta, Caída (Resbala por las piedras)

Nivel de Energía: 20%

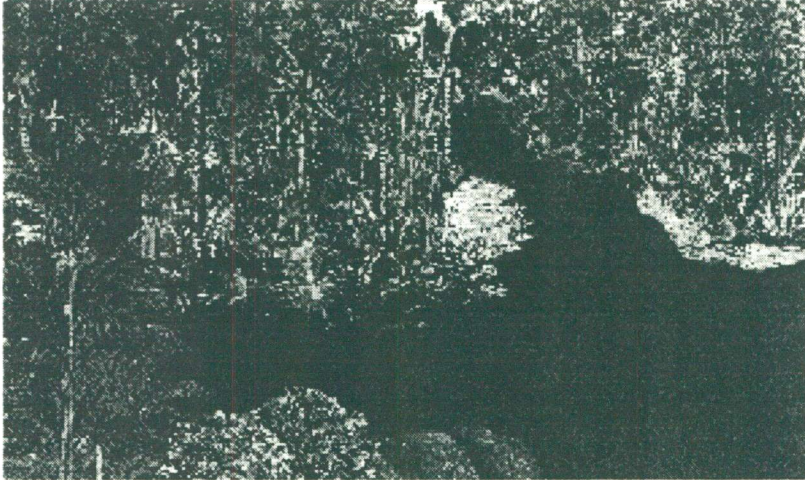
Conceptos Generales: Agua, Recolección, Trabajo, Ecosistema, Energía.

Conceptos Específicos: Respirar, Beber, Comer, Descansar

ESCENA 8
RECODO RIO PESCADOR

OBJETIVO: "Propiedades Emergentes"

Makano debe aprender a pescar.



DESCRIPCION:

Makano encuentra al pescador colocando su nasa debe observarlo para repetir la acción

Hora: 11:30 A.M.

Animaciones: Makano (3/4 frente, Quieto) - Cazador (Agachado, Levanta trampa, Mete mano en trampa, Saca pez, Se agacha, Coloca nasa, sale con pescado).

Nivel de Energía: 60%

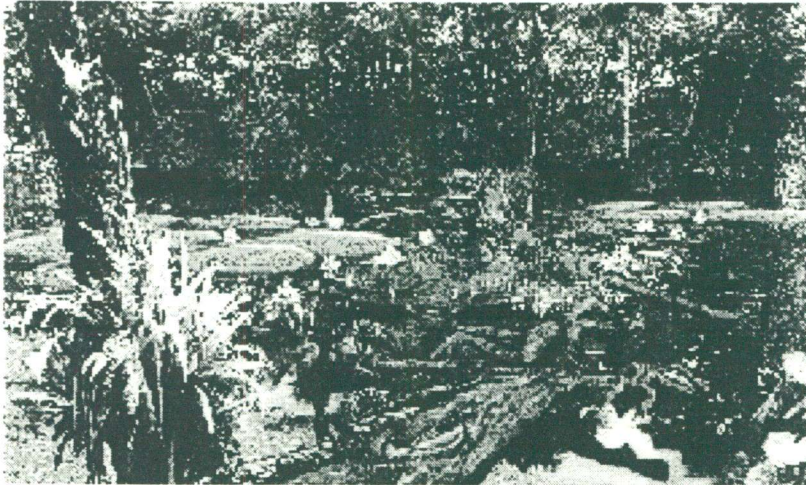
Conceptos Generales: Cadena Alimenticia, , Conciencia Ambiental.

Conceptos Específicos: Tecnología, Cuantificación, Pesca.

ESCENA 9
ENTRADA MADRE VIEJA

OBJETIVO: "Gravedad"

Buscar la forma segura de pasar al otro lado del pantano.



DESCRIPCION:

Makano decide el camino apropiado para atravesar el Pantano. Si cae es electrocutado por un temblón.

Hora: 12:00

Animaciones: Camina 3/4 adelante, camina 3/4 espalda, salta, camina perfil izquierdo, se hunde.

Nivel de Energía: 50%

Conceptos Generales: Masa - Peso - Gravedad, Electricidad.

Conceptos Específicos: Simbiosis, Polinización, Mutualismo.

ESCENA 10
SALIDA MADRE VIEJA

OBJETIVO: "Mimetismo"

No todo lo que percibimos refleja fielmente la realidad.



DESCRIPCION:

Existe un cocodrilo, una serpiente y unos animales mimetizados como elementos de sorpresa y peligro. Para cruzar este escenario MAKANO deberá desarrollar varias estrategias utilizando lo aprendido.

Hora: 1:00 P.M.

Animaciones: Mueve lanza, Toca terreno, salta, agarra hacia adelante.

Nivel de Energía: 50%

Conceptos Generales: Sistema Nervioso, (Homomorfismo de la realidad), Trabajo.

Conceptos Específicos: Célula, Neurona, Sociedad de Células.

ESCENA 11
REMOLINO ARTISTA

OBJETIVO: “Cooperación”

Makano aprende que la cooperación es vital para la supervivencia.



DESCRIPCION:

MAKANO llega a la desembocadura del río y ve a una mujer ahogándose en un remolino. Debe buscar la forma de salvarla.

Hora: 2:30 P.M.

Animaciones: Makano: Camina 3/4 Frente, Sube Canoa, Estira Lanza Frente.
Artista: Ahogándose, Estira brazo, Agarra Lanza.

Nivel de Energía: 40%

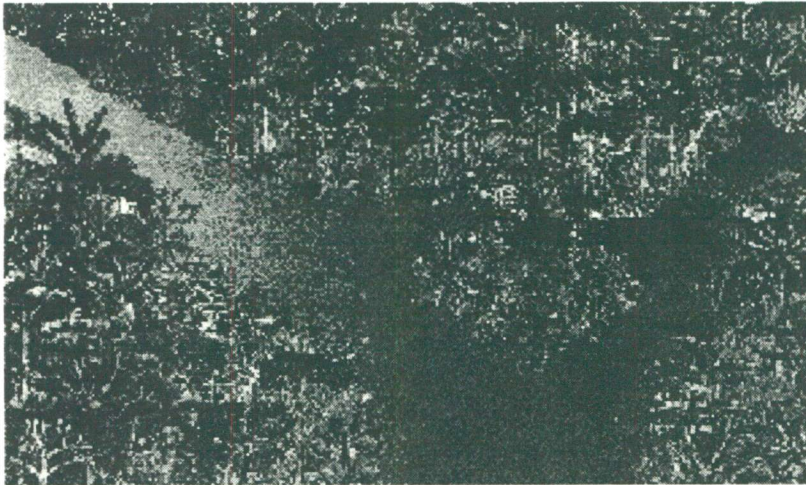
Conceptos Generales: Cuatro Fuerzas, Trabajo, Causalidad.

Conceptos Específicos: Velocidad, Inercia.

ENLACE 2
PG. REMOLINO

OBJETIVO: “Conciencia Ambiental”

La Artista le habla sobre la naturaleza.



DESCRIPCION:

Ejercicios de Inducción y Deducción sobre los escenarios anteriores.

Hora: 3:00 P.M.

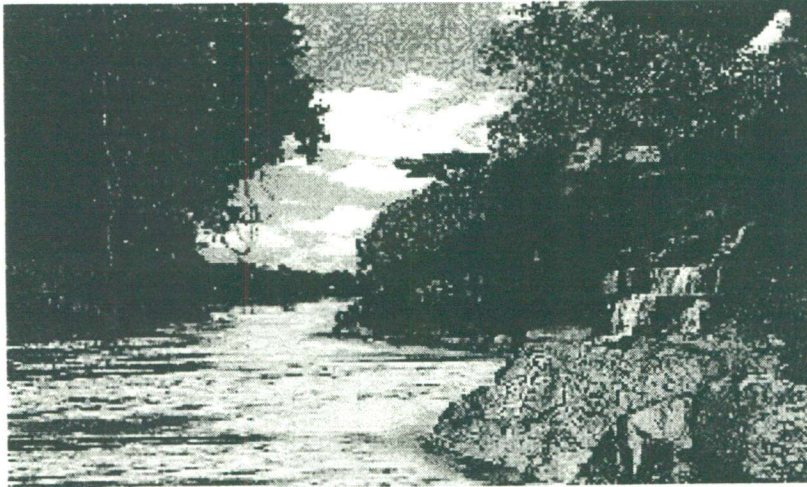
Animaciones: Canoa avanzando

Nivel de Energía: 30%

ESCENA 12
ENTRADA RAUDAL

OBJETIVO: "Evolución"

Hablar sobre Evolución del Homo Sapiens sapiens hasta la época de Makano.



DESCRIPCION:

MAKANO y la Artista navegan por el río. La artista le habla.

Hora: 3:30 P.M.

Animaciones: Makano: Remar, Girar cabezas izquierda - derecha
Artista: Remar, Girar cabezas izquierda - derecha

Nivel de Energía: 20%

Conceptos Generales: Lenguaje, Historia, Homo Sapiens sapiens.

Conceptos Específicos: Símbolos, Petroglifo.

ESCENA 13
RAUDAL PETROGLIFOS

OBJETIVO: "Cultura"

Makano encuentra información.



DESCRIPCION:

MAKANO y la Artista navegan por el río. Observan a un delfín.

Hora: 3:45 P.M.

Animaciones: Paneo

Nivel de Energía: 15%

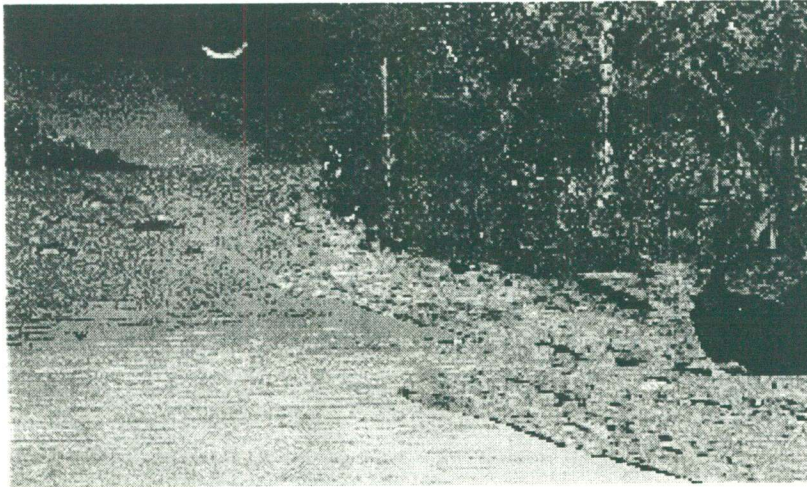
Conceptos Generales: Ancestros, Comunidad.

Conceptos Específicos: Reinos de la Naturaleza, Arte, Música.

ESCENA 14
PLAYA DESEMBARCO

OBJETIVO: “ Evolución de las Células”

Makano descubre un objeto importante que simboliza Evolución.



DESCRIPCION:

MAKANO recoge un caracol, que es la llave de entrada para poder hablar con el Payé.

Hora: 5:00 P.M.

Animaciones: Makano: Salto hacia adelante, Agachado, Bebe Agua, Saca, Estira Mano.

Artista: Salto hacia adelante, Recibir.

Nivel de Energía: 10%

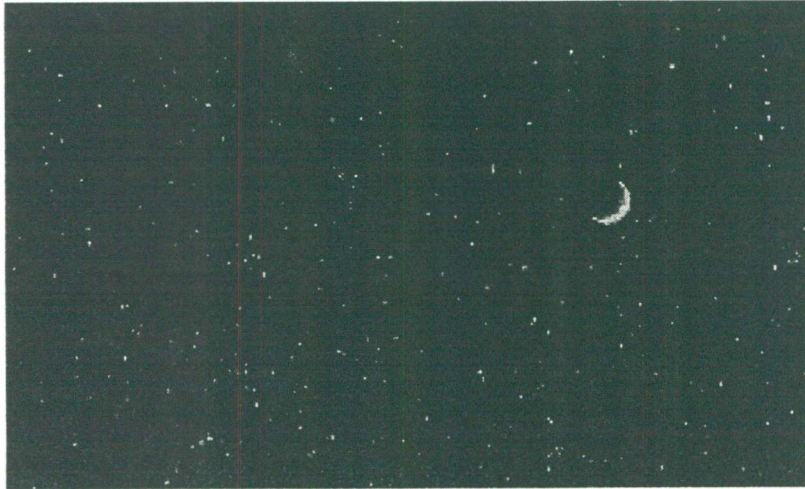
Conceptos Generales: Agua, Nutrientes.

Conceptos Específicos: Unicelular, Multicelular .

ESCENA 15 ESTRELLAS

OBJETIVO "Universo"

Observar las estrellas y buscar información.



DESCRIPCION:

La Artista y MAKANO miran las estrellas.

Hora: 7:00 P.M.

Animaciones: Brillo de Estrellas

Nivel de Energía: 10%

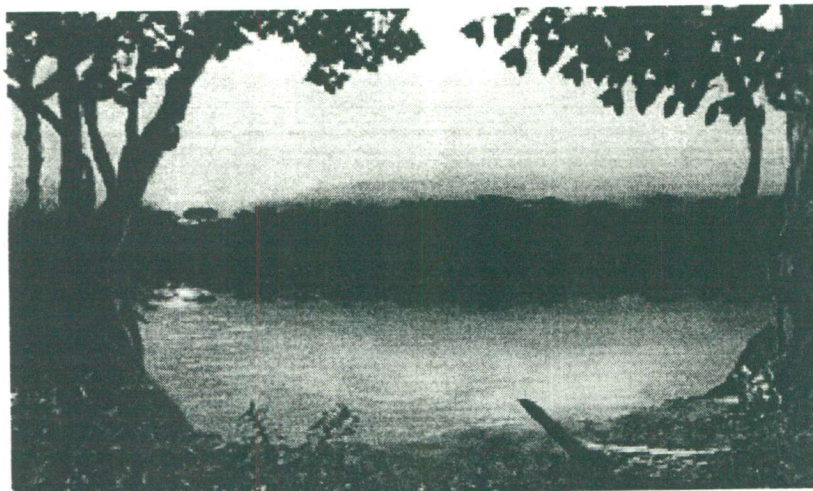
Conceptos Generales: Universo, Espacio, Cuatro Fuerzas.

Conceptos Específicos: Sistema Solar, Planeta. Materia.

ESCENA 16 DESPERTAR

OBJETIVO "Cadena Alimenticia"

Makano observa que un animal se alimenta de hormigas y es comido por otro.



DESCRIPCION:

MAKANO ve a una niña comiendo larvas que él no logra alcanzar, Ve a un armadillo comiendo hormigas.

Hora: 6:00 A.M.

Animaciones: Makano: en Hamaca, Salto hacia Adelante, Camina Perfil Izquierdo
Niña comiendo, Camina Perfil Izquierdo, Estira Mano.

Nivel de Energía: 60%

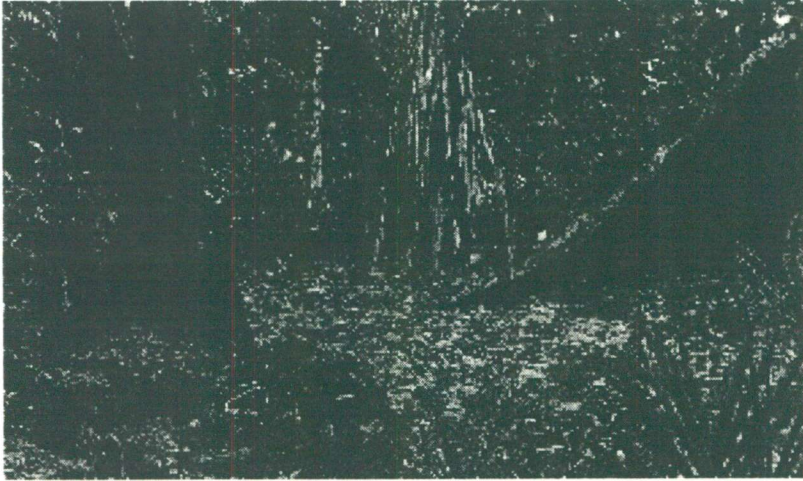
Conceptos Generales: Conciencia Ambiental

Conceptos Específicos: Supervivencia

ESCENA 17
CAZA CON LANZA

OBJETIVO: "Sentidos"

Que Makano por medio de los sentidos supere obstáculos.



DESCRIPCION:

MAKANO escucha y huele a la manada de Pecarí que se acerca. MAKANO, después de superar a los Pecarí, debe cazar a un armadillo que queda golpeado por la manada. Este debe ser el regalo con que llegará al Campamento.

Hora: 7:00 A.M.

Animaciones: Lanzar Lanza, Tregar Arbol, Saltar, Tomar Agua.

Nivel de Energía: 60%

Conceptos Generales: Cazar, Sentidos (Oído, Olfato)

Conceptos Específicos: Velocidad

ESCENA 18
EXTERIOR CAMPAMENTO

OBJETIVO: "Sedentarismo"
Makano debe observar a los personajes.



DESCRIPCION:
MAKANO llega al campamento.

Hora: 9:00 A.M.

Animaciones: Plano Medio Espalda

Nivel de Energía: 60%

Conceptos Generales: Comunidad

Conceptos Específicos: Ecosistema

ESCENA 19
INTERIOR CAMPAMENTO

OBJETIVO: "Inducción - Deducción"
Superar la Evaluación del Payé.



DESCRIPCION:

Un hombre ofrece un venado a la Anciana. Makano le entrega el armadillo a la Anciana. El Payé hace un examen y comienza a preguntar sobre los conceptos que han aparecido como ventanas informativas a lo largo de esta primera etapa.

Hora: 9:15 A.M.

Nivel de Energía: 40%X

Conceptos Generales: Método Científico, Inducción, Deducción, Análisis, Síntesis, Hipótesis.

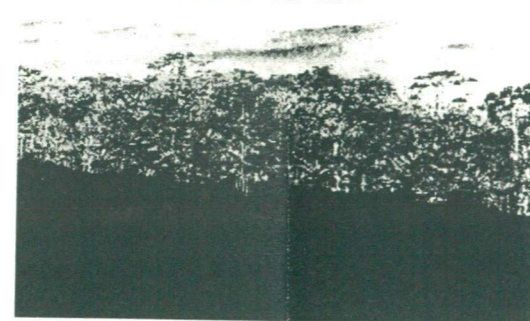
1. PRESENTACION INICIAL



Introducción general y planteamiento de la temática del Big Bang, incluyendo la formación de la tierra hasta nuestros días.

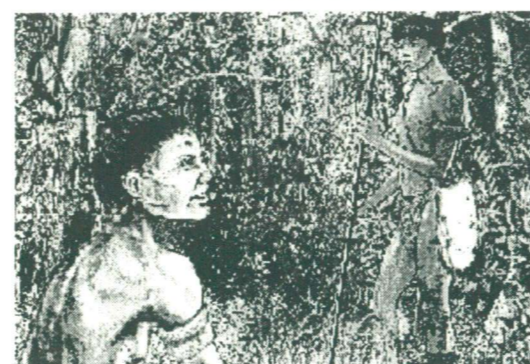


2. EN EL RIO

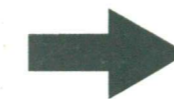


Definición del personaje de Makano y Ubicación espacio-temporal del escenario de juego.

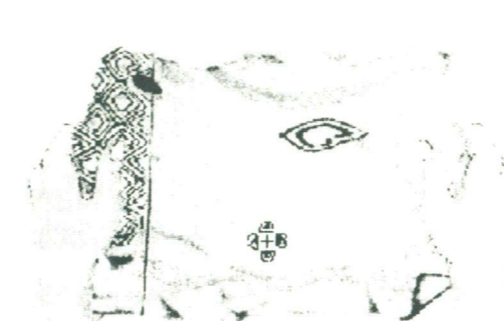
3. LA DESPEDIDA



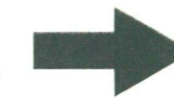
Explica la dinámica del juego, y le plantea los objetivos generales a Makano



4. MAPA



Se presenta la Primera tarea, que es ubicarse dentro del mapa. Asimismo se realiza presentación gráfica de las acciones a completar y desarrollo de la interfaz para "saltar" a los diferentes escenarios (una vez haya descubierto el truco de los cristales)



5. INTERACCION



Invitación de Makano al jugador para que interactúe con él y plantea el espacio para ensayar los diferentes botones de la interfaz gráfica



6. PANORAMICA

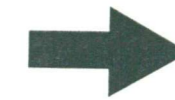


Primera decisión, que debe estar basada sobre el observar como herramienta para sobrevivir, ya que debe encontrar el camino correcto según la orientación que le otorgan los rayos del sol. Presentación de los puntos cardinales y las coordenadas.

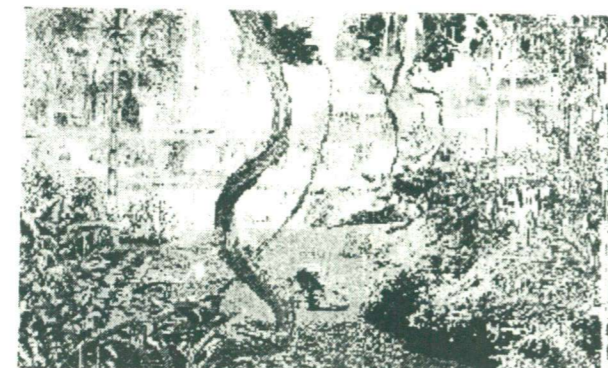
7. VISTA CAMPAMENTO



Primer raciocinio: Escucha el sonido de una cascada y visualiza sus objetivos en la distancia, debe recordar la frase: " los rios pequeños van al grande" y decidir el camino a seguir.



8. QUEBRADA MEDIA

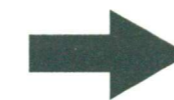


El jugador debe combinar habilidades para poder comer, beber y subir el nivel de energia. Accede entonces a los conceptos de supervivencia y energia vital.

9. RECODO RIO PESCADOR



Primer intento de observación: observando a un pescador, debe aprender a pescar, otra vez por medio de la observación. Se refuerza el concepto de supervivencia y se introduce el de propiedad emergente ya que debe construir una nasa. (diferencia componentes-mecanismo).

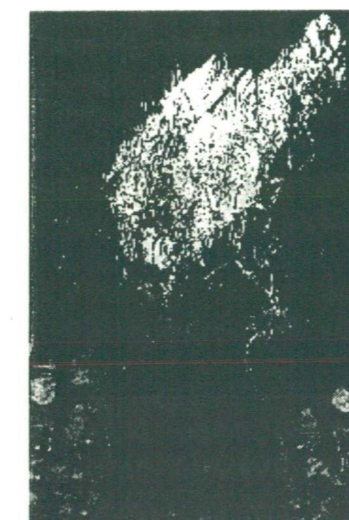


10. CON LA ARTISTA

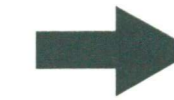


Makano debe salvar a la artista que se encuentra ahogándose y para ello debe utilizar una herramienta: Se relacionan los conceptos de supervivencia, cooperación, comunidad y desarrollo, introduciendo los tres últimos y reforzando el primero.

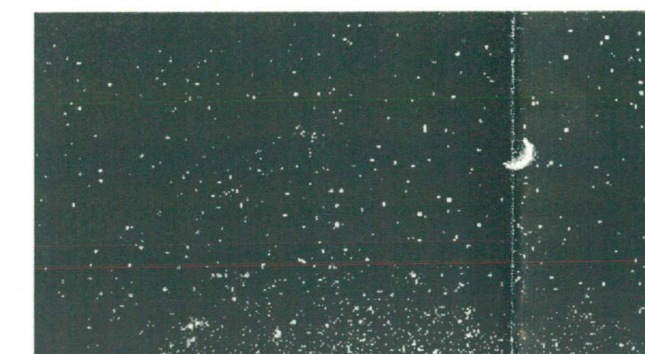
EL TRUCO (DESENLACE 1)



Conciencia de error: Makano debe aprender que siempre es posible tomar decisiones equivocadas o pensar erróneamente. Muere en este escenario y debe volver a empezar.

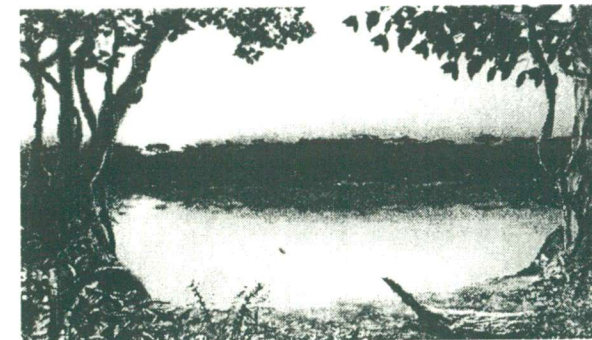


11. ESTRELLAS

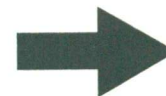


Makano pregunta a la artista sobre las estrellas y se refuerzan las definiciones de estrellas, planetas cosmos, sistema solar así como la teoría del BIG BANG.

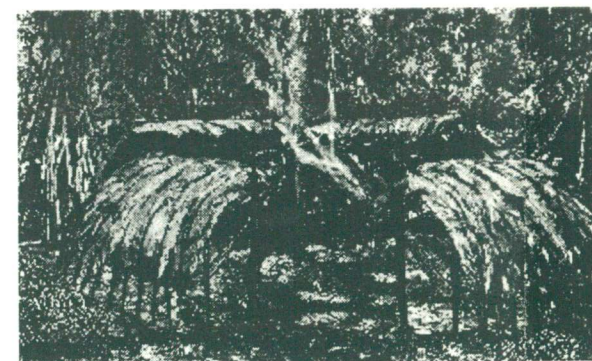
12. DESPERTAR



Makano aprende a utilizar su entorno y comprende la necesidad de explorar. Presenta el concepto de cadena alimenticia. (escenario piloto)

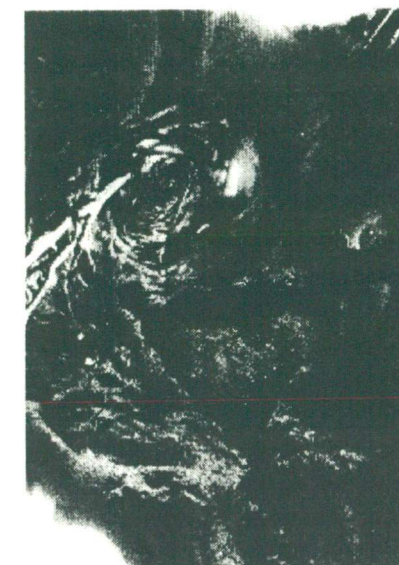


13. CAMPAMENTO EXTERIOR



Makano refuerza y complejiza el concepto de comunidad y accede a la noción de intercambio. Visualiza y refuerza la asociación que realizó sobre los conceptos de cooperación comunidad y desarrollo.

18. INTERIOR CUEVA



Makano entra a una especie de laberinto del conocimiento, que le otorga la opción de integrar conceptos hasta ahora separados y de esta manera se acerca a la idea de unicidad.



14. EL CAMPAMENTO



Se realiza una recapitulación de lo aprendido hasta el momento. Así como una comparación de los nombres de las frutas y animales compilados hasta el momento.

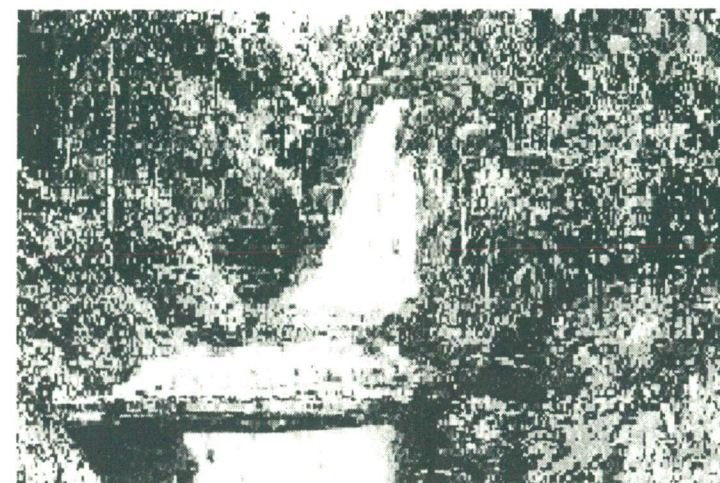


15. EL PAYE



Espacio para evaluar los conocimientos aprendidos y retomar la idea del tesoro del Payé. El Payé evalúa a Makano y decide si le da la clave del tesoro o lo devuelve para que complete los escenarios pasados. Makano debe poder manipular la información que hasta este momento ha acumulado para poder responder a las preguntas del payé.

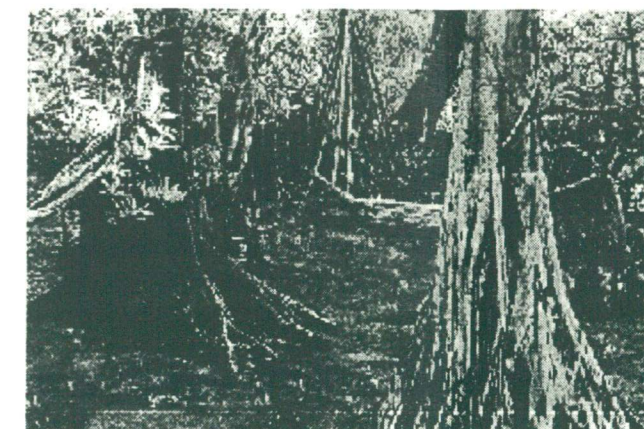
19. SALIDA CUEVA



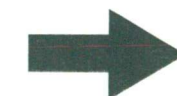
Segunda recapitulación de todo lo aprendido, y se concientiza sobre lo que significa aprender y sobre lo que es aprender ordenadamente.



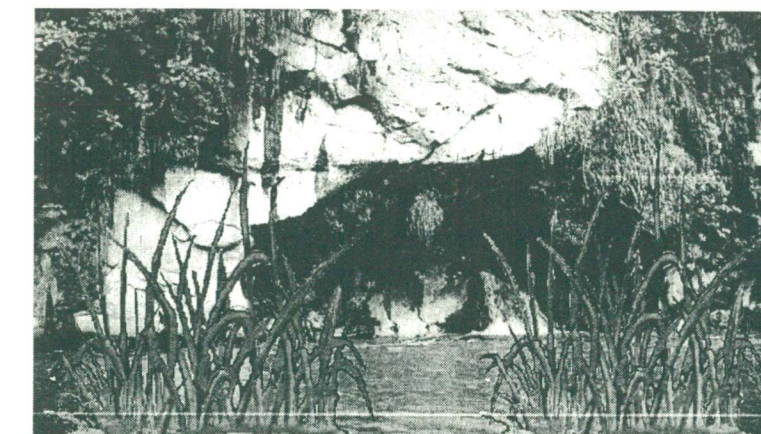
16. SALIDA CAMPAMENTO



Makano hace parte de un ritual de despedida. se introducen las ideas de valores y normas sociales. Al encontrarse con el cazador, refuerza el concepto de ecosistema e incorpora la noción de desarrollo compartido.



17. SELVA JAGUAR (exterior cueva)



Esta es la oportunidad de aplicar y reforzar las noción de desarrollo compartido y ecosistema, cuando a Makano se le presenta la oportunidad de salvar su propia vida y la del jaguar.

20. INVENCION DE LA AGRICULTURA



Makano recapitula y ordena por última vez todos los conocimientos aprendidos, para lograr un nuevo avance: la agricultura. Accede al concepto de invención y de cómo este cambia la forma de vivir de las personas y las comunidades.









FAUNA PRIMERA ETAPA

1. Ventana: *Alouatta seniculus*- "Mico aullador".

Son primates grandes, con cola prensil, que pueden utilizarla para agarrarse de las ramas. Viven en el dosel en manadas pequeñas. Comen frutos y hojas. Braman para comunicarse y para marcar su territorio. Vocalizan con potencia al amanecer, atardecer o cuando hay tempestades. Los indígenas los cazan generalmente con cerbatana. El águila harpía y la boa pueden comérselos, es decir, son sus depredadores.

2. Ventana: *Saimiri sciureus*- "Mico tití".

Son primates pequeños. Viven en manadas de 250. Tienen una sola cría. Comen frutas, larvas e insectos. Chupan el néctar de las flores. En la mañana se separan, van a la selva baja y comen y por la tarde se reúnen. Se lo comen los felinos, las águilas y las boas, es decir que estos animales son sus depredadores.

3. Ventana: *Mazama americana*- "Venado colorado".

Son mamíferos rumiantes, y solitarios. Tienen de 1 a 3 crías. Pueden saltar ágilmente sobre la vegetación, porque la parte trasera de su cuerpo es arqueada y sus tendones son especializados para correr en la selva densa. Los machos tienen cuernos lisos y cortos, que mudan cada año. Comen hojas, brotes, frutas y pastos. Los jaguares, los caimanes, las boas y las anacondas se los comen. Los indígenas para poder cazarlos conocen sus huellas y costumbres.

4. HUELLAS.

Son las marcas hundidas o rastros que quedan en el suelo, después de que un animal ha pisado. Mirando las huellas, se puede saber el tamaño, peso, sexo y ubicación del animal. Los venados dejan cascos impresos en dos partes, en forma de "V". Entre los dedos tienen glándulas con olor especial para identificarse entre ellos mismos y marcar su territorio.

5. Ventana: *Dasyprocta fuliginosa*- "Ñeque, guara, agutí, picure"

Son roedores que viven en la selva. Sus dientes incisivos crecen continuamente y pueden roer materiales muy duros. Tienen actividad al final de la tarde y por la noche. Se alimentan de frutos, hojas y raíces como la yuca. Son muy ágiles, debido a que tienen las garras ensanchadas, pocos dedos y miembros muy esbeltos. Tienen de 1 a 3 crías.

6. Ventana: Reptiles⁴- "Lagartija".

Son reptiles de origen antiguo. Viven entre la hojarasca del suelo, en huecos subterráneos, en los árboles y en el agua. Comen insectos y frutas. Algunas lagartijas son carnívoras. Los machos tienen colores muy llamativos que sirven para atraer a las hembras.

7. Ventana: *Anuros* "Rana".

Son del Orden de anfibios que se encuentran en toda la selva húmeda. Se reproducen por huevos. Como comen insectos, evitan que haya demasiados en una región. Algunas ranas sirven de alimento a los indígenas. Algunas ranas se protegen con sustancias tóxicas que produce su piel. Los indígenas utilizan el veneno de algunas ranas y sapos para sus flechas.

8. Especies indicadoras.

Son especies de animales o plantas muy susceptibles a los cambios del medio ambiente. Por eso, su ausencia indica contaminación o degradación ambiental y su presencia indica que hay equilibrio en el ecosistema.

9. Ventana: "Mariposa"

Son insectos que pasan la primera etapa de su vida en cambio permanente o metamorfosis. Viven en todos los estratos de la selva y han evolucionado junto con las plantas. Las mariposas transportan el polen entre plantas y algunas plantas han transformado sus flores para hacer más fácil esta polinización. Colombia ocupa el tercer lugar mundial en cantidad de especies de mariposas.

10. Ventanas: *Dasyurus kappleri* - "Armadillo, Totu, Cachicamo".

Priodontes maximus "Armadillo gigante"

P.1.

Son mamíferos de coraza dura y grandes uñas. Excavan su madriguera removiendo la tierra y evitan la compactación del suelo. Comen lombrices, hongos, frutas y algunos insectos. No ven bien y por eso se pueden estrellar con animales en su camino. Cuando encuentran un arroyo, pueden pasar caminando por debajo del agua. Tienen hasta cuatro crías, que son gemelos del mismo sexo.

P.2.

Para cazarlos, hay que buscar los huecos escarbados o los montículos de tierra arcillosa donde haya lombrices e insectos. cuando están acorralados, se enrollan en una bola. El caparazón le sirve para protegerse de sus depredadores, que son los felinos, las boas y las anacondas.

11. Ventana: Orden *Arácnidae* - "Araña"

Son animales invertebrados y artrópodos, es decir que son articulados. Pueden medir desde 0.5 milímetros hasta 9 centímetros. La tarántula "polla" es la especie más grande del mundo. Las arañas fabrican telarañas resistentes. Los insectos que caen en las telarañas no pueden moverse. Las arañas evitan la invasión de insectos, porque se los comen.

12. Ventanas: *Cracidae* - "Paujil". Se sugiere *Crax alector* o *Crax salvini*.

P:1.

Son aves que están despiertas de día y pasan la noche sobre los árboles. Comen brotes, plántulas, frutas y semillas que han caído al suelo. Casi siempre forman parejas permanentes. Los indígenas a veces los llevan a sus capamentos. Colombia ocupa el primer lugar en cantidad de especies de aves en el mundo.

13. Ventana: *Bradypus variegatus* - "Perezoso, Perico ligero, Perico de pelo".

P.1.

Son mamíferos que evolucionaron y se adaptaron a la vida debajo de las ramas, colgando de las garras de sus patas. Comen brotes y hojas. El pelo crece hacia el lomo para que el agua de la lluvia corra hacia abajo. En la pelambre viven polillas y se anclan algas.

P.2.

Se encuentran en árboles de yarumos o Cecropias. Cada 8 días bajan hasta la raíz, con las uñas abren un hueco en la tierra y defecan. Otros defecan desde arriba. En suelos pobres en nutrientes, como en el Amazonas, las heces fecales como las del perezoso, sirven de abono y en el estiércol se alimentan los cucarrones.

14. Ventanas: *Panthera onca* - "Jaguar".

Son mamíferos felinos y grandes predadores, que habitan en selvas primarias y cerca de los ríos. Marcan su territorio con la orina y rayan con sus garras el suelo, los árboles y los troncos caídos. Son predadores primarios que comen otros predadores y herbívoros. Controlan que otros predadores no destruyan el ecosistema. Para los chamanes del Amazonas el jaguar, simboliza la agilidad, fuerza física, poder mental y cultural.

15. Ventana: *Otus choliba* - "Búho"

Son aves nocturnas, es decir que están despiertas en la noche y cazan. Anidan en parejas en cavidades de árboles y cuevas, en selvas densas. También viven cerca de viviendas humanas y de espacios con escasa vegetación.

16. Ventana: *Amazona farinosa* - "Loro".

P.1

Son aves diseminadoras de semillas, es decir, que las llevan de un sitio a otro, permitiendo a veces que germinen en otros sitios. Anidan en troncos, viven en parejas y vuelan en manadas. Comen frutos, flores y en los "salados" ingieren arcilla.

P.2

La parte superior del pico tiene una maxila movable para desplazarse por las ramas. Los pies poseen dos dedos anteriores y dos posteriores para cogerse de las ramas. Su color varía según su alimentación. Sus plumas son usadas por los amerindios para hacer coronas rituales.

17. Ventanas: *Ara ararauna* - "Guacamaya".

Son aves frugívoras de vistosos colores. Viven en familias grandes. Van a los "salados", donde chupan arcilla, que contrarresta los efectos tóxicos de los frutos no maduros. Cuando llegan a ser adultas, forman parejas para toda la vida. Construyen los nidos en las rocas, para defenderlos. Ponen 2 huevos, de los cuales sobrevive uno solo. Los amerindios utilizan sus plumas para hacer coronas rituales.

18. Ventana: *Atta* - "Hormigas y arriera y conga".

P.1.

Son insectos sociales que ocupan el 10% de la biomasa Amazónica. Forman colonias o superorganismos, es decir, agrupaciones de varios individuos. Están coordinados con una reina que pone huevos, los soldados que son infértiles, es decir, que no tienen hijos; hay hembras obreras que se dedican a trabajar y tampoco tienen hijos y hay unos pocos machos alados fértiles. Mantiene una relación de simbiosis con ciertas plantas, o sea que se ayudan mutuamente para vivir.

P.2.

Las arrieras o sauba forman hormigueros subterráneos grandes y con varias entradas. Cortan hojas que almacenan para cultivar hongos para alimentar sus larvas. Las conga por otra parte, son quizá las más grandes y andan dispersas. Tienen el agujijón debajo del abdomen.

19. Ventana: *Corallus caninus* - "Boa esmeralda".

Son reptiles muy grandes que viven la mayor parte de su vida sobre los árboles y cerca de los ríos. Anidan entre las ramas, donde incuban sus huevos. Las crías nacen de diferentes colores que a los 6 meses cambian a verde. Son carnívoras y estrujan su presa hasta matarla. No son venenosas.

20. Ventana: *Tapirus terrestris* - "Danta o tapir".

Son mamíferos de gran tamaño, no son rumiantes y andan solos. Su actividad es nocturna. En el mundo existen 4 especies; 3 viven en Colombia. Lamen barro salino en los "salados", comen frutas y pastos que crecen a orillas de quebradas, ríos, lagunas y debajo del agua.

21. Ventana: Género *ramphastus*. - "Tucán".

Son aves grandes, de pico coloreado y liviano. Come frutas, arañas, lagartijas, culebras, murciélagos, huevos y pichones. Viven en el dosel y bordes de la selva. Anidan en los huecos de los árboles. Los indios utilizan sus plumas para hacer coronas.

FLORA PRIMERA ETAPA

- 1. Ventanas:** *Cecropia sciadophylla* - "Yarumo, Guarumo, Orumo, Imbauba o Setico".
 Son árboles que viven de 12 a 25 años. Se encuentran en los claros de la selva y a orillas del agua. Las aves y los murciélagos diseminan sus semillas. Algunas especies de estos árboles producen flores femeninas o masculinas, que los insectos polinizan. Las hormigas se alimentan de su néctar y protegen al árbol de otros insectos y plantas invasoras.
- 2. Ventana - "Bejuco veneno".**
Strychnos spp. **Bejuco "Veneno curare"**
 Son bejucos o lianas con elementos tóxicos que se utilizan para hacer venenos "curare", para cazar animales. Estas sustancias tóxicas se encuentran concentradas en el tallo, la raíz y las hojas. En estas plantas se han encontrado las bases para hacer algunos medicamentos importantes.
- 3. Ventana:** *Geonoma spp.* - "Plántula de palma" (frutos - venado).
 Son plántulas o brotes tiernos de palmas, de aproximadamente 20 cm. Muchas palmas cuando son pequeñas, tienen forma diferente a cuando son adultas. Los venados y otros herbívoros se las comen. La geonoma se encuentra en el sotobosque o sobre suelos arenosos.
- 4. Ventana:** *Wettinia spp.* "Palma de chonta".
 Es una palma de tallo duro y fibroso que no se rompe fácilmente. La madera flexible y dura, es llamada "chonta" por los indígenas, quienes fabrican herramientas como arcos, flechas y lanzas, con los tallos de esta palma o con la madera del árbol "palo de arco".
- 5. Ventana:** *Bignonaceae spp.* "Liana o bejuco".
 Son bejucos que pueden trepar por las plantas, hasta subir al dosel y recibir la luz del sol. Para eso, utilizan espinas, raíces abrazadores, zarcillos y ganchos. Los indígenas usan los bejucos recién cortados como pitas para amarrar objetos.
- 6. Ventana:** *Attalea spp.* "Attalea racemosa" (morral biodegradable o Katarijano).
 Son palmas sin espinas, con grandes hojas que utilizan los indígenas para hacer morrales biodegradables.
- 7. Ventana:** *Ceiba spp.* "Ceiba".
 Son árboles *Bombacaceae* muy altos que se encuentran en zonas despejadas y cerca a ríos y lagos. Suelen crecer hasta el nivel emergente, y logran ser árboles de gran edad muy importantes para sostener el ecosistema.
- 8. Ventana: "Epífitas".**
 Son plantas que usan a otras como soporte. Algunas epífitas pertenecen a la familia de las Bromeliáceas. Hay epífitas que no tienen raíces y crecen sobre otras plantas como huéspedes, sin dañarlas, estableciendo una simbiosis con ellas.
- 9. Ventana: "Simbiosis"**
 La simbiosis es una relación entre plantas que interactúan entre sí como huésped o anfitrión. Es decir, que una vive en la otra. Hay varios tipos de simbiosis: a) El huésped saca ventaja sin dar nada y mata al anfitrión; b) El huésped y el anfitrión se benefician; c) Sólo el huésped se beneficia; d) El huésped utiliza al anfitrión. Algunas epífitas fijan nitrógeno y lo dan al anfitrión y al ecosistema.

Ventana: *Bactris gasipaes* - "Chontaduro".

Es una palma solitaria, con tallo densamente espinoso, que se encuentra en zonas húmedas. Se cultiva en chagras y junto a las casas por lo que los indígenas las han domesticado sembrando sus frutos para obtener cosechas. De las hojas se saca colorante verde, de los racimos secos se saca sal y de la semilla se saca aceite de cocina. El fruto se puede comer cocinado o en chicha. En la cosecha se celebra "la fiesta del chontaduro".

Ventana: *Inga spp.* - "Guama"

Arboles originarios de América. Hay diferentes especies con frutos de diferentes tamaños y formas. Crecen en lugares despejados y es común verlos a las orillas de los ríos y quebradas. De sus frutos se alimentan zorras, guacamayas, loros, periquitos, micos grandes, pequeños e insectos.

Ventana: *Manihot esculenta crantz* - "Yuca brava o venenosa".

Arbusto de hasta 3 m de alto y produce tubérculos. Para su protección contra los depredadores insectosí, concentra en sus tejidos ácido cianhídrico el cual es veneno. Sin embargo, es la base alimenticia de los pueblos amazónicos. Y lo comen animales como puercos de monte, saínos, guaras, borugas, níques, ratones y armadillos. La hoja es alimento de gusanos y larvas .

Ventana: *Manihot esculenta crantz* - "Yuca".

P. 1

Arbusto de hasta 3 m de alto y produce tubérculos. Para su protección contra los depredadores insectosí, concentra en sus tejidos ácido cianhídrico el cual es veneno. Sin embargo, es la base alimenticia de los pueblos amazónicos. Y lo comen animales como puercos de monte, saínos, guaras, borugas, níques, ratones y armadillos. La hoja es alimento de gusanos y larvas .

P. 2

El hábitat en el que mejor se desarrolla es en las huertas de pan cojer llamadas ichagrasí. Las mujeres siembran las estacas cortadas a la planta madre en época de lluvia. La recolección del fruto o tubérculo se efectúa uno o dos años después. Las culturas amazónicas han desarrollado un sistema de conocimiento de los elementos de su entorno de acuerdo a sus esquemas mentales y patrones culturales. A la clasificación indígena la llamamos émica. En ésta hay hasta 60 diferentes yucas. Los científicos han clasificado: la venenosa amarilla y blanca y la dulce o sin veneno que siempre es blanca.

P. 3

Las mujeres deben aprender desde pequeñas cómo procesar la yuca. Deeb saber sembrarla y recolectarla, sacarle el veneno. Para esto pelan la yuca y la dejan entre una canasta en agua corriente, siempre en una quebrada de aguas limpias, cuando ablanda, la sacan y la llevan a la vivienda donde la machacan, la ponen en agua y la cuelan hasta seis por veces , después la exprimen en el matafrio que cuelga de las vigas de la vivienda. Queda la masa la que utilizan inmediatamente o guardan en canastos recubiertos con hojas de platanillo.

P. 4

La yuca es otra especie pilar en la dieta alimenticia indígena. Todos los días se consumen sus derivados: icazabeî o arepa de diámetro de unos 50 cm.; ifariníai o granulos tostados que se consumen secos con carnes y otros alimentos o en agua y jugos de varios frutos y se le da el nombre de ichiveî; también se toma la masa disuelta en agua o ichichaî . En ocasiones especiales, como bailes rituales, se mezcla con masa de frutas como el canangucho y se llama imanicueraî y se preparan tamales de masa de yuca.

Ventana: - *Ipomoea batatas*- "Batata"-

Son plantas que producen tubérculos que se pueden comer. Para sembrarlas se cortan sus tallos para obtener plantas genéticamente iguales. Son parte de la vegetación de la horticultura de la tala y quema hecha por los indígenas. Las cenizas enriquecen los suelos con nutrientes por menos de dos

años. Por ello se debe dejar regenerar la selva por varios años o décadas.

Venyana: *Ipomoea batatas* - "Batata". También en E II

Algunas plantas concentran almidón como reserva alimenticia en un tallo subterráneo. Las batatas que crecen espontáneamente han sido tomadas por los grupos indígenas y domesticadas. Esto es cultivadas y seleccionadas. Se alimentan dantas, saínos, cerrillos, guaras, borugas, venados entre otros de éstas.

Ventana: *Capsicum sp.* - "Ají".

Los arbustos de ají crecen espontáneamente dispersadas sus semillas por la fauna. Para las culturas amazónicas las comidas sin ají no pueden existir. Se siembra en huertas de pan cojer o chagras y cerca a las viviendas. hay varias formas de consumirlo acompañando la comida: fresco : cocinado con pescado hasta formar una pasta oscura; se seca y pulveriza con sal o se mezcla con una pasta de maní. Las culturas amazónicas consumen más ají y más fuerte que en Méjico. Gracias al ají Cristóbal Colón debió el éxito de sus viajes ya que la pimienta que llevaban de Asia fué reemplazada por el ají.

FAUNA SEGUNDA ETAPA CORREGIDO POR E.R.

1. Ventana: *Lagothrix lagothrica* "Churuco" "Mico barrigudo"

En la Amazonia son los micos mas grandes de la selva. Tienen cola prensil para asirse entre las ramas. Son de hábitos diurnos y viven en el dosel en manadas de hasta 60 individuos. Son frugívoros o sea comen frutas y también comen hojas o insectos. Sus depredadores son la harpía o Aguila churuquera. Los churucos son cazados por los humanos y peligran su especie de ser extinguida por ello.

Ventana: *Inia geoffrensis* "Delfín rosado" "Toninia" "Bufeo" "Bouto"

P.1

Son Cetáceos endémicos de aguas dulces de la cuenca del Amazonas y la Orinoquía. Estos mamíferos usan el sistema de ecolocalización emitiendo unas ondas sonoras que al devolverse les ubican obstáculos a evitar o presas para comer. Tienen visión pobre. Viven en familias de 3 a 7 individuos y andan en grupos. Comen peces. Son de color pardo grisáceo a rosado.

P.2

Están en peligro de extinción así como los *Sotalia fluvialis* que son más pequeños y grises. Son la única especie de delfín que tienen las vertebrae cervicales articuladas para mover el cuello ágilmente para ubicarse o girar. Están en vías de extinción por acción humana.

Ventana: *Arapaima gigas* "Pirarucú" "Paiche"

Es el gigante de los peces del Amazonas y mide hasta 3 metros y pesa hasta 150 kilos. Boyan o sacan la cabeza para respirar en aguas blancas y mixtas y se identifican por sus burbujas. Las escamas se usan para pulir madera. Es una especie en vías de extinción por la desmesurada pesca humana.

Ventana: *Colossoma* "Cachama" "Gamitana"

Son Peces de la Amazonia y Orinoquia que pueden medir un metro de largo y pesar 30 kilos. Viven en ríos de aguas blancas y oscuras y comen frutas que caen en sus orillas. Como otros peces, estos peces son dispersadores de semillas, llevándolas de un sitio a otro y permitiendo que germinen las frutas y crezcan las plantas.

Ventana: *Serrasalmus spp.* "Piraña" "Puño"

Son Peces carnívoros de varios tamaños entre 10 a 30 centímetros y con colores que pueden ser rojo, negro o Azul. Su voracidad se ha exagerado y hay especies que atacan y otras no. Los indígenas los comen pescándolos con carnadas de carne y a veces frutas.

Ventana: Peces

P.1

En el Amazonas existe una enorme variedad de especies de peces. Actualmente hay más de 2,400 especies clasificadas científicamente pero los indígenas con sus conocimientos locales y etnociencias conocen aún muchas más.

P.2

La amazonia ha sido centro mundial de diversificación de especies de peces aunque es un ecosistema rico en cantidad de especies pero hay pocos individuos representando cada especie y por ello los humanos deben reconocer la fragilidad del sistema acuático y no destruir especies.

Ventana: *Pterophyllum altum* "Escarlar" "Pez ángel" "Pez hoja"

Son Peces con el cuerpo comprimido para mimetizarse cuando miran a sus depredadores de frente y huyen.

Ventana: *Electrophorus electricus* "Temblón" "Anguila eléctrica"

Son peces cuyo cuerpo alargado presenta a cada lado una banda de órganos electrogénos que son tejido muscular modificad para emitir descargas eléctricas de 650 voltios con más de 6.000 placas eléctricas. su

capacidad de visión es muy reducida y usan las descargas eléctricas para ubicarse en aguas turbias y detectar obstáculos y presas, emitiendo mayor descarga para capturar las presas y para defenderse de sus depredadores.

Ventana: "Libélula"

Son insectos del orden Neuroptero con cuatro alas, que viven cercanos a medios acuáticos. Ponen huevos en el agua donde sale la ninfa para luego trepar sobre la vegetación y desarrollarse como adulto. Las larvas son depredadores de otros insectos en las aguas. Son insectos de metamorfosis incompleta.

Ventana: *Quelonios* "Tortugas"

P.1

La ciencia indica que los antepasados de las tortugas se remontan a 200.000.000 años. Su evolución indica el paso de picos córneos a bordes cortantes en la boca y tiene un caparazón y un cuello flexible. El caparazón de tortugas terrestres es redondeado y de las acuáticas es aplanado, y las acuáticas son carnívoras y las terrestres son herbívoras. tiene un metabolismo lento y pueden no comer por cierto tiempo.

P.2

Una tortuga terrestre es el "morrocoy" o *Geochelone* spp. que también puede andar bajo agua caminando por el fondo de quebradas. Una tortuga acuática es la "charapa" o *Podocnemis* spp. quienes ponen huevos en las playas. Algunas especies están en vías de extinción por ser cazadas por humanos o por la destrucción de su habitat.

Ventana: *Melanosuchus niger* "Yacaré o Caimán negro o aligator"

P.1

Reptiles amazónicos. Es el cocodrilo mas grande viviente llegando a medir mas de 8.5 metros. Viven en lagos y ríos. Tiene rostro ancho y achatado o y dientes que no tienen la capacidad de mascar y que solo sirven para lacerar y aprehender sus presas. Al ingerir la presa la digieren con unos fuertes ácidos de sus jugos gástricos que disuelven tanto carne como caracoles.

P.2

En el estómago tienen piedras o gastrolitos que participan en a la digestión y posiblemente les dan peso cuando se sumergen. Ponen huevos en nidos entre hojarazca descompuesta cuyo calor ayuda a incubarlos. Especie en vías de extinción por cacería humana para el comercio ilegal de pieles.

Ventana: *Tigrisoma fasciatum* "Garza"

Son aves que viven en pantanos, riberas de ríos y juncuales y en colinas en la selva. Cazán con un pico recto en aguas pandas a ranas, caracoles, peces y otros animales acuáticos. A diferencia de la cigüeña, vuelan con la cabeza encogida y no extienden el cuello. las plumas son usadas por los indígenas para sus coronas, los indígenas las ubicar viéndolas o por su vocalización como mugido.

Ventana: *Crypturellus undulatus* "Panguana" "Tanamou o Inambú"

Son aves cuya anatomía es de origen muy antiguo. Viven en el suelo de la selva pernoctando en ramas bajas. No hacen nidos y según cada especie las hembras ponen los huevos morado, café, Azul o verde en el suelo que luego el macho incuba y cuida. Comen frutas e insectos. Son cazados y están en vías de extinción.

Ventana: *Ortalis motmot* "Pava" "Guacharaca"

P.1

Son aves que viven en las partes altas de la selva como el dosel y a veces bajan a comer frutos e insectos. Por su color oscuro se mimetizan con las ramas y vegetación.

P.2

Los indígenas también cazan las aves *Penélope* spp., en especial al amanecer. Las pavas son cazadas llamadas por los indígenas con sus vocalizaciones, y se ubican oyendo también su sonido característico hecho por alas recortadas.

Ventana: *Pteronura brasiliensis* "Nutria gigante" "Lobo de agua"

2

P.1

Son mamíferos acuáticos depredadores más grandes del Amazonas con gran agilidad en el agua. miden hasta 2.20 metros de largo. Comen peces, aves, y reptiles y mamíferos pequeños que atacan con sus fauces veloces. Tienen los dedos unidos con membranas para nadar, y cola plana y cuerpo alargado para nadar rápidamente. Su piel es impermeable por la textura del pelaje. Miden un metro o más. Son especies en vías de extinción por cacería humana.

P.2

Hacen sus madrigueras con 5 o mas cavernas, a orillas del agua. Son de hábitos diurnos, y cada individuo se distingue por una mancha blanca en el cuerpo. Comen peces y crustáceos y defienden agresivamente sus territorios. Compiten por los peces con delfines y otros animales, pero ante todo con otras nutrias como *Lutra longicaudus* como el "Perro de agua" o "Nutria pequeña" más pequeños y menos agresivos, que se esconden debajo de troncos o en huecos y con

Ventana: *Chloroceryle spp.* "Martín pescador"

Son aves que pescan en ríos y quebradas con su pico. Anidan en barrancos y con su estrategia evolutiva se adapta a los cambios de oferta de alimentos del ecosistema acuático.

Ventana: *Trichechus inunguis* "Manatí" "Vaca marina"

Son mamíferos acuáticos que pesan hasta 500 kilos y miden mas de 3 metros de largo. Habitan en aguas tranquilas y consumen grandes cantidades de vegetación acuática. Sacan la cabeza del agua para respirar. Tienen un metabolismo muy lento, y gran cantidad de grasa, siendo muy vulnerables a cambios de temperatura. Están en vías de extinción por cacería humana.

FLORA SEGUNDA ETAPA

9. Ventana: *Victoria amazónica* - "Victoria Regia" - "Loto gigante".

Son plantas que viven en sitios de aguas tranquilas, que anclan su tallo en el fondo del agua. Sus hojas flotantes pueden medir hasta 2 metros de diámetro. La flor produce olor en la noche atrayendo algunos cucarrones. Los insectos que la polinizan, con el polen de otras plantas, toman su néctar y algunos peces comen sus semillas.

11. Ventana: "Raíces en forma de bamba".

Las raíces en forma de bamba, sostienen al árbol en el agua, cuando hay tiempo de lluvias y los ríos y las quebradas crecen e inundan las orillas, durante varios meses. Las raíces permiten que se absorba fósforo y otros minerales. Los indígenas usan estas raíces para hacer artefactos como tablas de trabajo.

12. Ventana: *Ochroma pyramidale* - "Balso".

Son árboles de vida corta y de crecimiento rápido, por esta razón su madera es liviana. Se encuentran en los claros, cerca a los ríos. Sus flores, que producen mucho néctar, se abren en las noches y los murciélagos las polinizan, en el día, algunos mamíferos como algunas especies de micos, chupan el néctar de sus flores.

13. Ventana: *Bambusa Guadua* "Guadua, "Tucará" "Yaripa".

Es de la familia de los pastos gramíneas. Es el más grande y alto de todos. De ellos salen cañas que crecen hasta 15 mts. Es utilizado para construir viviendas, herramientas y utensilios. Evita erosiones y derrumbes revegetalizando las cuencas hidrográficas. En varias partes de Colombia hay especies de este género.

14. Ventana: Género *ananas* - "Piña silvestre"

Sirve de alimento a varias especies de animales. Su pulpa es comestible.

15. Ventana: *Mauritia flexuosa* - "Canangucho, Moriche, Aguaje, Buriti, Miriti".

P. 1.

Es una palma que crece en terrenos inundables y húmedos; forma "cananguchales". Sirve de alimento a sainos y cafuches. Con las hojas se hacen cuerdas, hamacas, canastos y atuendos ceremoniales. La pulpa de las frutas es delgada y oleosa; de ella se extrae aceite y se prepara jugo.

P. 2.

Hay un cucarrón que pone huevos en los troncos caídos de canangucho. Las larvas proporcionan proteínas y grasa y son alimento para los indígenas, que las llaman "mojojoes".

16 -17 Ventanas: *Catoblastos drudei* "Palma para cerbatana".

P. 1.

Crece en terrenos inundables. Los tallos son muy resistentes por la cubierta exterior de fibras duras. Los indígenas la han escogido para hacer sus cerbatanas. Son armas silenciosas y eficaces para cazar en las selvas.

P. 2.

La cerbatana es un arma de cacería que mide 3 metros de largo. Consta de una boquilla y un tubo largo que se va adelgazando hasta el orificio de salida. La boquilla se talla en madera blanda. El cañón se hace abriendo un hueco en la palma, por donde se dispara un dardo; el tallo se raja a lo largo en 2 mitades para pulirlo por dentro, con dientes de chigüiro. Se unen las 2 medias cañas con resina Peraman. Se forra con una tira de cortezas de raíces. Finalmente, se le fijan al caño la embocadura y los puntos de mira, que son dientecitos de un roedor.

P.3.

La base del dardo para cerbatana se envuelve en algodón de balsa o de ceiba, para que el fondo de la cámara de compresión o boquilla, quede llena. Para guardar con seguridad la provisión de dardos con veneno, se utilizan distintos recipientes.

17. Ventana: *Bombacaceae* - "Ceiba", "Ceiba Pentandra", "Sumauma".

P.1.

Cuando maduran los frutos, las hojas de las ceibas se caen. Los frutos se rompen y esparcen las semillas unidas al algodón. Este se usa para los dardos. También se usa para adornar el cuerpo en los bailes.

18. Ventana: *Pharus latifolius*. - "Pasto".

Es una especie de pasto que se desarrolla en ecosistemas de orillas con playas, en zonas donde hay mucha luz. Crece protegido por piedras, troncos caídos y protegidos del viento. La superficie de sus frutos está cubierta de pelillos pegajosos que le sirven para adherirse al cuerpo de los animales y así dispersarse para germinar lejos de la planta madre.

19. Ventana: *Brownea ariza* - "Palo de cruz".

P.1.

Su nombre se debe a que cuando se corta el tallo o las ramillas, parece una cruz roja. Sus flores dan alimento a colibríes, abejas, avispas y hormigas, que son sus polinizadores. Si se cocinan las flores y la corteza, se puede curar la disentería. Cuando alguien se corta, se puede parar la hemorragia, usando la madera y la corteza raspadas. Con algunos de sus componentes bioquímicos, se hace una medicina que cura la pulmonía.

20. Ventana: "Hongos como alimento".

P.1

Son descomponedores de material biológico inerte. Su ciclo vital es indispensable en el ciclo de las plantas, pues contribuyen a la liberación de fósforo, calcio y otros elementos químicos que necesitan las plantas para vivir. El hongo en sí, el micelio, es una masa de fibras que vive oculto entre la madera en descomposición.

P.2

Algunos invaden hojas y tallos sanos, enfermando a la planta. La reproducción es primitiva y necesita del agua. Los frutos son los esporangios o los que llamamos hongos en donde están las esporas, que son las semillas. Hay especies de hongos comestibles y otras que son venenosas.

- *Andiatum lucidum*- "Helechos".

FAUNA TERCERA ETAPA.

35. Ventana: *Agouti paca* - "Guara".

Es un roedor de vida nocturna. Se alimenta de frutas, semillas, nueces, hierbas y brotes u hojas nuevas. Construye su madriguera en los huecos abandonados de los armadillos. De día tapa la entrada con hojas secas. Es bastante cazado, por lo cual está desapareciendo. Sus depredadores son los felinos, los caimanes y las anacondas.

36. Ventana: *Harpya harpya* - "Aguila churuquera".

Es el ave rapaz, es decir, de rapiña, más grande de las selvas. Se esconde entre las ramas y observa el dosel hasta encontrar una presa. Es ágil entre las ramas y su vuelo puede alcanzar hasta 80 km/h. Anida en las ceibas. Pone 2 huevos. Se alimenta de mamíferos como churucos, aulladores, perzosos, cusumbos, culebras y algunos animales del suelo, que encuentra en claros y playas.

37. Ventana: *Tamandua tetradactyla* - "Tamandua".

Es un mamífero sin dientes, de lengua larga que le sirve para atrapar termitas y hormigas. Tiene cola prensil, es decir, que le sirve para cogerse de las ramas. Se defiende de sus depredadores con las uñas de las manos. Vive en todos los estratos. Es diurno y nocturno. Es solitario y territorial, es decir que no cambia de territorio en toda su vida.

38. Ventana: *Ramphastus* - "Tucán".

Es un ave frugívora, que vive en el dosel de la selva. Su pico es coloreado y liviano. Anida entre los huecos de los árboles. Come arañas, lagartijas, culebras, insectos, huevos, pichones y murciélagos.

39. Ventana: "Avispas".

Hay muchas especies de avispas. Las de las plantas de higuerones, ficus o matapalo, son ejemplo de evolución conjunta de planta y animal. Cada especie de ficus tiene una especie de avispa para polinizarla. El ficus, le proporciona a la avispa su flor, para que ponga los huevos y le da alimento a la larva. La hembra sale del huevo ya fecundada por el macho, que abre un hueco en el fruto para que salga la hembra untada de polen. Ella busca otra flor y entra perdiendo las alas. Pone los huevos y muere.

40. Ventana: "Mimesis o camuflaje".

El camuflaje es común en los animales. Es una estrategia evolutiva, pues es su forma de protegerse para que no los puedan ver. Es decir, que los animales en su contexto, por su color y su forma o el diseño de sus pintas, se confunden con el entorno, con su hábitat. El camuflaje puede ir desde la piel de los felinos hasta la forma de una mosca que parece una abeja. En la selva, puede suceder que una hoja termine brincando porque es una rana o que un pedazo de rama salga volando porque es una polilla.

41. Ventana: *Sciurus igniventris* - "Ardilla".

Es un mamífero roedor, que vive en el sotobosque, en las ramas y baja al suelo a recoger nueces de palmas. Anida entre las ramas, lianas y huecos de árboles, construyendo su cama con hojas. Es solitaria. Come frutas. Es depredadora de semillas, pues con sus dientes las rompe para probarlas y comerlas. Sus depredadores son los felinos, las aves rapaces, las boas y las anacondas.

42. Ventana: Murciélagos.

P.1.

Son los únicos mamíferos voladores. Existen hace 60 millones de años. Los de las selvas amazónicas son descendientes de murciélagos insectívoros. Su capacidad de adaptarse a la oferta de alimentos de los diferentes ecosistemas y nichos, han estimulado su especiación. Hay

comedores de insectos, frutas, polen, peces, ranas, lagartijas, ratones, pájaros, murciélagos y lamedores de sangre. Los biólogos han encontrado en un solo lugar de la selva hasta 50 especies diferentes de murciélagos.

P.2.

Los murciélagos emiten sonidos, que en su gran mayoría no pueden ser oídas por los humanos. Cuando la onda del sonido emitida por el murciélago encuentra un objeto, el sonido se devuelve en una onda del tamaño del objeto con que chocó. Así puede capturar presas, aunque también utiliza el olfato y la vista. Duermen de día y son gregarios, es decir, que viven muchos en cuevas.

43. Ventana: *Nasua nasua* - "Cusumbo"

Es un mamífero que vive en el sotobosque y el dosel de las pluvisilvas. Es omnívoro, es decir, que come de todo lo que encuentra: lombrices, frutas, huevos, lagartijas, ranas, culebras, pájaros, cangrejos, caracoles, insectos, etc. Duermen de noche en nidos que hacen entre las ramas. Los machos son solitarios y las hembras, solas o con sus crías forman grupos hasta de 30.

44. Ventana: *Photos flavus*. - "Tutomono".

Son mamíferos de cola prensil que habitan en el dosel de la selva. Es ágil y se mueve rápidamente. Es nocturno y duerme de día en nidos que arma entre las ramas. Se alimenta 80% de frutas, principalmente de higos de ficus y 20% de insectos. En tiempos secos toma néctar de las flores. Son solitarios o viven en parejas. Sus depredadores son los felinos y las boas.

45. Ventana: *Nyctibius grandis* - "Potoos chotacabras".

Es un ave de vida nocturna, que habita en los claros, es decir, en las zonas sin vegetación alta. También en las orillas de los ríos, meandros y lagos. Se camufla con los troncos de árboles muertos, que es en donde se para. Se alimenta de insectos que atrapa en vuelo. Su depredador es la boa.

46. Ventana: *Opisthocomidae hoazin* - "Hoatzin".

Es un ave que se alimenta sólo de hojas. Vive entre las ramas a orillas de los ríos. No vuela bien. Cuando es polluelo, puede nadar, pero cuando se vuelva adulto, ya no. Un hijo mayor ayuda a los padres a cuidar a los polluelos. Nacen con garras en el pliegue de las alas, que les sirven para subir a los árboles cuando se caen al agua. Es un ave bulliciosa.

47. Ventana: *Eira barbara* - "Tayra".

Es un mamífero omnívoro. Aunque habita el suelo de las selvas primarias, secundarias y en sucesión, sube a los árboles para huir o para buscar alimento. Entra a los cultivos y se come los frutos maduros. Como come frutas, se encuentra su excremento germinando con las semillas sobre los troncos caídos. Anida en madrigueras, entre troncos o bambas de árboles.

48. Ventana: *Cerdocyon thous* - "Zorro".

Es nocturno y de día habita en matorrales densos. Viven en parejas. El macho y la hembra cazan aparte, pero cuando los cachorros no se alimentan más de la leche de su madre, el macho les trae alimento. Su dieta varía, según lo que encuentren durante el año: vertebrados, insectos frutas y cangrejos.

FLORA TERCERA ETAPA

21- Ventana: *Theobroma speciosum* - "Bacáo"

Arbol pariente del cacao. La fruta es más grande y tiene un cuesco protector de pulpa y semillas que los indígenas usan como recipiente para comer o tomar bebidas, también se hacen cucharas y es más resistente que las totumas. la pulpa es dulce de sabor entre papaya y guayaba. Las semillas se asan para comer o para hacer chocolate. Dantas, zainos, puercos de monte, tayras y otros animales se alimentan con la fruta. insectos toman el néctar.

EL NINÓ DEBE ENCONTRAR LAS Avispas POLINIZADORAS, UN MICO, O EL TUTOMONO O UN TUCAN Y UNA PALMA (ARBOL) CUANDO TENGA ESTOS TRES ELEMENTOS SALE LA ANIMACION DE MATAPALO Y LA VENTANA INFORMATIVA. aDQUIERE PUNTAJE DE CONOCIMIENTO. oBSERVACION, ASOCIACION...

23- Ventana: *Ficus spp.* "Matapalo, Higuerón".

Hay varias especies de higuerón o matapalo. A cada especie lo poliniza una especies específica de abejas. Las frutas son consumidas por micos, pájaros, aves, murciélagos, tutomonos y otros animales grandes que dejan en sus heces fecales semillas sobre las ramas. El matapalo crece sobre las ramas en el dosel. Las raíces crecen rápidamente junto con las ramas. Las primeras hacia el suelo para anclarse en el y las segundas abrazan al árbol. También desarrollan raíces que se introducen en el árbol y toman la savia. Al crecer ahogan y matan a su hospedero.

24- Ventana: Epífita - Orquídea

Crecen en el estrato emergente y en el dosel. 18.000 especies en el mundo tienen nombre científico pero aún faltan miles de especies por ser clasificadas. Una planta se puede considerar un ecosistema. Vive de lo que les trae el viento y el agua: partículas y restos orgánicos. Bacterias y hongos descomponen hojas caídas, animales muertos y partículas orgánicas hasta formar una capa de humus alrededor de raíces y tallos. El humus mantiene la humedad y sales minerales. Las raíces en las que se anclan hongos micorrizales se expanden hacia arriba y hacia abajo como dedos y sostienen a la planta. esta es como una cesta de hojas en las que viven y cumplen ciclos vitales insectos, ranas, lagartijas y algunos mamíferos pequeños. Cada especie ha desarrollado alianzas con diversos polinizadores siendo las relaciones más especializadas de la naturaleza. Los frutos son consumidos por aves, pájaros, murciélagos y micos. Una fruta puede tener más de 1.000 semillas y al ser adherentes los animales debe frotar pico, hocico o ano para liberarse de ellas, lejos de la planta. Algunas produce semillas que dispersa el viento.

25- Ventana: *Potalia amara* Aubl. - "Antiofídico".

Los indígenas han descubierto varias especies de plantas: arbustos, árboles y lianas que sirven para contrarrestar el veneno de las serpientes. El tratamiento que utilizan cuando una persona ha sido mordida incluye varias especies de plantas. Usan la corteza, la raíz y las hojas. A la vez que toman la infusión de una planta, se

ponen emplastos sobre la herida y se hacen vaporizaciones y siguen otras instrucciones en la dieta alimentaria y de comportamiento completan la prescripción contra el envenenamiento. De esta planta se usa la corteza raspada en infusión para beber.

26- Ventana: *Anacardium occidentale* - "Marañón". (Medicinal).

Para curar la tos se cojen cogollos o ramas de hojas recién salidas del árbol de marañón, se preparan en infusión y se bebe tres veces al día o más según la tos hasta mejorarse. La fruta se come y la semilla se tuesta para ser consumida como nuez. Tiene otros usos medicinales comprobados farmacéuticamente.

27- Ventana: *Bixa Orellana* - "Achiote".

Arbusto cuyos frutos usamos diariamente con nuestros alimentos. Aumenta el sabor y cambia el color. Los indígenas lo han usado también con los alimentos pero especialmente sacan una pasta con la que se cubren para protegerse del sol. También es medicinal pues sana el salpullido e infecciones bucales y saca los sabanones. Se usa en ceremonias rituales para pintura corporal. Perú y Ecuador han hecho industria exportando achiote especialmente en la década de los años treinta del siglo veinte.

29- Ventana: *Ochroma lagopus sw*- Balso.

La madera del Balso es utilizado por los indígenas para hacer recipientes, juguetes, máscaras para los bailes e instrumentos musicales. La madera liviana se usó para construir los primeros aviones y en la Primera guerra mundial se cortaron tantos, que en algunos lugares de las selvas se acabaron.

30- Ventana: *Lepidocaryum tenue* - "Pui".

Palmas que en el sotobosque forman grandes grupos con los tallos muy juntos entre sí. Aunque se desarrollan en terrenos bien drenados, también se encuentran formando asociaciones con los cananguchales. Se usan para techar las Malocas y viviendas. Las hojas pueden durar hasta diez años si les pasa humo el que deja una capa protectora. Los indígenas las cortan y cojen las hojas que tejen de diversas maneras sobre una tira de madera de palma. Los diseños de los tejidos representan seres míticos, plantas y animales.

31- Ventana: *Crescentia cujete* - "Totumo"

Arbol que en Colombia es una panacea popular: arbol de sombrero, orquidario, botalón del corral, soporte del gallinero, proveedor de la vajilla, botiquín de urgencia, materia de artes plásticas e instrumentos musicales. Con totumas se hacen mil cosas. Utensilios de despensa y cocina: cucharas para tomar la sopa, recipientes para lavar ropa y llevarla mojada a casa, bandeja para llevar las frutas y bollos de mazorca, recipientes para guardar líquidos, semilíquidos.

32- Ventana: "Arbol de cascabel"

Hay varias especies de árboles de las pluvisilvas que producen frutos cuya semilla ha sido escogida para hacer collares sonoros. Se llaman cascabel.

33- Ventana: *Astrocaryum aculeatum* - "Cumare".

Palma solitaria de las pluvisilvas cuyas hojas forman parte del dosel. Es una de las palmas más útiles para las culturas amazónicas desde hace muchos siglos. Su distribución está ligada a los asentamientos indígenas. De las fibras de las hojas jóvenes se hacen cuerdas de gran dureza. Con estas se hacen hamacas, chinchorros, mochilas, canastas. Las pinnas se usan para escobas. La pulpa y semilla son consumidos y los cuercos vacíos sirven de recipiente para guardar ambil. Depredadores de la palma son los micos araña.

FAUNA CUARTA ETAPA

49- Ventana: *Ateles belzebuth belzeburh* - "Mico araña".

Mamífero de cola prehensil y extremidades muy largas. Se desplazan mediante braquiación o sea colgando de los brazos. La cola es un quinto miembro de gran ayuda en su vida en el dosel. Viven en manadas hasta de 40 individuos. Se desplazan en subgrupos de machos en la periferia y hembras en el centro por sus territorios bien conocidos y delimitados, para alimentarse de frutas, flores, néctar, cogollos de palma y algunos animales que encuentran entre los troncos muertos.

P.2

Comen al amanecer y atardecer y descansan gran parte del día y la noche. Aunque son dispersores de algunas semillas que dejan en sus heces fecales, son depredadores de los frutos de la palma de cumare. la cojen sin madurar y abren un hueco para beber el líquido del coquito. sus depredadores son los felinos, arpiía, y boa.

50- Ventana: *Caiman crocodilus* - "Babilla"

P.1

Sus ancestros se remontan a 60 millones de años. Son los únicos descendientes vivos del tiempo en que los reptiles eran los dueños de la tierra. Su vida es semiacuática y su cuerpo es ejemplo de adaptación. Cola plana, miembros posteriores más largos que los delanteros y membranas entre los dedos. Ojos y fosas nasales en la parte superior de la cabeza.

P.2

Son predadores carnívoros al acecho, pero de dientes redondos por lo que no pueden moler la carne. La engullen por pedazos al estómago que tiene una sección muscular muy similar a la molleja de las aves. Ingieren piedras que aumentan la capacidad de moler. Si habitan zonas en donde no hay, viajan largas distancias en su busca.

51- Ventana: *Didelfis marsupialis* - "Fara".

P.1

Mamíferos que nacen sin haberse completado su período de gestación. Cuando nacen, tienen que desplazarse por la piel de la mamá hasta una bolsa en la que encuentran las mamas y donde permanecen hasta que están maduros. Las Faras no han cambiado mucho desde que sus antepasados aparecieron hace 65 millones de años.

P.2

Las diferentes especies se distribuyen desde Canadá hasta la Patagonia. Se han adaptado a osques, selvas y pluvisilvas de todos los pisos térmicos. Las especies de amplia distribución, indican que evolutivamente han tenido éxito en mantenerse vivas. Son omnívoras que la mayor parte de su vida la pasan en el sotobosque y dosel. Se cuelgan de la cola prehensil y si están en peligro se hacen las muertas.

52- Ventana: *Geochelone carbonaria* o *Geochelone denticulata* - "Morrocoy".

Reptil que por ser ectodermoí, lleva una vida de actividad según el calor que el sol y el hábitat le proporcione. Los ectodermos necesitan menor cantidad y calidad de energía obtenida por la alimentación al contrario de los animales endodermosí (mamiíferos y aves) que son aquellos que su cuerpo produce por sí mismo el calor mediante las reacciones químicas y bioquímicas al interior del cuerpo y el movimiento de los músculos. Estas tortugas son terrestres.

53- Ventana: *Tayassu pecari* - "Saíno".

Mamiífero que vive en el suelo de las pluvisilvas. A diferencia de sus parientes los pecarií de collar, nunca salen de las selvas. Forman manadas organizadas según sus características hasta de 150 individuos. Se alimentan principalmente de nueces de palmas que trituran. Debido a esto y a que cuando las manadas se desplazan rompen todo lo que hay a su paso, son depredadores de las pluvisilvas. Los tigres sólo se enfrentan con animales heridos, viejos, jóvenes o perdidos pues la manada mata hasta a los seres humanos. Para los indígenas es fuente principal de proteínas. Larvas de cucarrón *Rynchophorus palmarum* o Mojojoy

54-Ventana: *Myrmecophaga tridactyla* - "Oso hormiguero o palmero".

Mamiífero especializado en alimentarse de insectos sociales: hormigas y termitas. No tiene dientes y son descendientes de mamiíferos primitivos originarios de América. Podríamos pensar que compite por el alimento con el Tamandua. Pero no interfiere el uno con el otro pues el palmero tiene otras características: son más grandes y altos, lengua más larga y gruesa - tiene acceso a hormigueros más altos y grandes, sólo habita el suelo y come más hormigas que termitas. Territoriales, marcan su zona con un líquido que secretan unas glándulas que tienen en la base de la cola. Solitarios, descansan hasta 16 horas por día y su temperatura corporal es baja por lo que no requiere de grandes cantidades de alimento contribuyendo a que no acabe con los hormigueros. Ni estos ni los tamandua comen hormigas cortadoras de hojas por tener defensas químicas muy venenosas.

55- Ventana: *Sarcoramphus papa* - "Buitre".

En la cadena trófica su función es la limpieza de animales muertos en el ambiente. Planean ayudándose con las corrientes cálidas de aire y buscan los cadáveres mediante su capacidad de detectar la energía calorífica que sale de los seres en descomposición. Su cuerpo es fruto de la adaptación a su forma de vida pues la ausencia de plumas en cabeza y cuello es el resultado de su forma de comer. Mete la cabeza dentro del cadáver para tener acceso a las partes más blandas. Si tuviera plumas, sobre ellas se formarían costras de materia orgánica en descomposición. Acarreaíndole enfermedades. Sus garras no son curvas ni su pico fuerte, como en las aves rapaces, porque no tienen que cazar ni desgarrar. Su alimento es parcialmente decompuesto.

56- Ventana: "Grillos"

Han clasificado científicamente 15.000 especies de grillos pero todavía faltan muchos de las pluvisilvas y otros ecosistemas americanos. Son diurnos y herbívoros. Habitan en el sotobosque. Se reconocen por su estridulación o canto. Se produce por la frotación de las patas traseras con las alas delanteras. Las patas tienen una hilera de protuberancias parecidas a dientecitos, de nombre lima. Y la de las alas es raspador. En tiempos de cortejo los machos estridulan más fuerte que las hembras llamándolas para aparearse. Son de metamorfosis incompleta. Sus depredadores son reptiles, pájaros y mamíferos omnívoros.

57- Ventana: Tarántula.

Es la araña más grande. Vive en todos los estratos de las pluvisilvas. No tejen tela pero hacen un nido de seda en el que duerme durante el día. De noche sale a tantear con su par frontal de piernas buscando insectos grandes, mamíferos pequeños y pájaros para comer. Se defiende de sus depredadores: culebras y mamíferos omnívoros. Se sienta apoyada en sus patas traseras amenaza. Inyecta con sus mandíbulas veneno que es mortal para la presa.

58-Ventana: Araña tejedora

Se han clasificado unas 3.200 especies. Habitan en todos los estratos de las pluvisilvas. Su tamaño va de 0,5 mm a 9 cm, de la tarántula. Hacen telarañas para atrapar insectos. Sino existieran, la tierra se vería invadida por los insectos. Las hembras ponen de 1 a 2.000 huevos que oculta en una bolsa de seda. Sus depredadores son reptiles, pájaros, peces y animales omnívoros.

59- Ventana: - *Priodontes maximus* - "Armadillo gigante".

Armadillo gigante que alcanza a pesar hasta 80 kilos. A diferencia del Tamandua y el palmero es depredador de los termiteros. cuando no encuentra alimento sale a las savanas exponiéndose así a ser detectado y cazado. Es una especie en vías de extinción por el exceso de caza.

60-Ventana: *Aotus spp.* - "Mico nocturno"

Unico mico nocturno genuino en el mundo. Su distribución es amplia y hay 9 especies. Las características del cuerpo demuestran adaptación a la vida nocturna. Recorren desde el suelo hasta el estrato emergente buscando hojas nuevas, frutas, insectos y a veces comen huevos. Se comunican emitiendo sonidos y mediante movimientos de todo el cuerpo. Otros micos utilizan únicamente la cara.

P.2

Son monogamos y los padres cargan a las crías. De día duermen en nidos en cavidades de troncos o marañas de lianas. Recientemente han sido usados en las pruebas de laboratorio para experimentar el grado de efectividad de la vacuna contra la malaria, pues en los micos nocturnos se desarrolla completamente la enfermedad de la malaria o paludismo.

61- Ventana: *Coendu prehensilis* - "Erizo arborícola".

Mamífero que habita el sotobosque y dosel de las pluvisilvas en lugares enmarañados con lianas. Como no puede saltar aunque su cola es prehensil para sostenerse de las ramas, para pasar de un árbol a otro debe bajar desplazarse por tierra y volver a subir. Son nocturnos y se alimentan de frutas inmaduras, maduras, nueces o coquitos de palmas, cortezas y hojas. Su protección de los depredadores son las espinas. Duerme de día en cavidades de troncos y deja a su paso un olor almizclado producido por glándulas. Esta es su manera de marcar territorio y de avisar a depredadores que está cerca. Su protección son las espinas que cubren su cuerpo.

FLORA CUARTA ETAPA

34- Ventana: Lianas

P. 1

Son los organismos más extensos que existen sobre la tierra. Una pluvisilva sin diversas especies de lianas no existe pues son la característica principal de estos ecosistemas terrestres. Crecen desde el suelo hasta el estrato emergente en donde comienzan a engrosar con la luz del sol y a ramificarse para expandirse. Tienen hojas modificadas en espinas en forma de gancho para sostenerse, la corteza corrugada para no deslizarse, las raíces se prenden de ramas y troncos y las puntas en crecimiento se entretajan con otras plantas.

P.2

Si el árbol de apoyo cae, las lianas vuelven a emprender su viaje hacia el dosel. El tronco se engrosa y salen nuevas ramas que crecen en todas direcciones buscando soporte. Hay zonas en las pluvisilvas en que las lianas crecen tan densa y enmarañadas que no es posible pasar y hay oscuridad. Las lianas son refugio de muchos animales..

35- Ventana: *Copeifera spp.* - "Copey".

Arbol que crece hasta conformar el dosel. Como las plantas desarrollan adaptaciones para vivir de la manera energéticamente más eficiente, producen sustancias protectoras. Este árbol produce un aceite que huele igual al petróleo y es combustible. Antiguamente se usaba para mantener el fuego encendido durante toda la noche en malocas y viviendas; para alumbrar cuando se viajaba de noche o se recorrían cuevas y cavernas. El fruto lo comen dantas, borugas, tenters, venados, puercos de monte o sainos, cerrillos, guaras y ratones. varias especies son dispersoras.

36- Ventana: Hongos -"Dama con velo"

La mayoría de especies de hongos son detritívoros al igual que bacterias, algunos insectos y lombrices. Obtienen de los seres muertos su alimento y dejan libre en el ambiente nitrógeno, calcio, magnesio, fósforo y potasio. Elementos químicos que tomarían las plantas con ayuda de los hongos micorrizales. Los descomponedores forman parte de una de las dos cadenas alimenticias principales. Esta cadena comienza con la materia en descomposición, siguen los carroñeros e insectos. Ambas cadenas tróficas se relacionan para permitir la evolución de la vida.

37- Ventana: "Philodendron" -Trepadora

Las plantas para poder vivir necesitan la luz solar que junto con el dióxido de carbono y el agua la transforman en glucosa y ésta en los tejidos que las forman. Pero en la búsqueda de la luz por parte de las plantas, han evolucionado o cambiado de tal modo que su forma se estructura de acuerdo con su necesidad de alimentarse. Así, esta planta durante miles de años ha ido adaptándose a su habitat hasta convertirse en trepadora. Nace y sus raíces están en el suelo pero sube hasta el dosel en busca de su alimento principal.

38- Ventana: *Chamaedorea pinnatifrons* - Palma

Las palmas pueden desarrollarse para formar parte del sotobosque y parte del dosel de las pluvisilvas. Son descendientes de ancestros muy antiguos. Las flores son hembra y macho polinizadas por insectos. Los de muchas especies son coquitos de cáscara dura, almendra como pulpa y acumulan líquido con sacarosa o azúcares. Alimentan a los roedores, sapos y puercos de monte. Esta palma forma parte de la vegetación de sotobosque contribuyendo a mantener el humus en el suelo y a evitar la erosión por la caída del agua de la lluvia.

39- Ventana: *Hevea nitida* - "Caucho". CON VOZ.

Arbol que produce un látex o leche pegajosa. Los indígenas lo han usado desde tiempos antiguos. Lo calientan hasta que endurece y lo usan para instrumentos musicales entre otros usos. La sociedad mayor tomó el conocimiento indígena del procesamiento y el producto: las plantas del caucho. Las características del producto son la elasticidad e impermeabilidad. A principios del siglo XIX lo usaban para botas, capas mangueras pero es susceptible a los cambios de temperatura. Al descubrirse el proceso de vulcanización permitió que a mediados del siglo XIX se fabricaran neumáticos para bicicletas. A principios del siglo XX se consolidó la fabricación de automóviles. Así la demanda de caucho o *Hevea* para neumáticos y otras piezas para los vehículos creció. Con las guerras mundiales la demanda del látex aumentó y las plantas fueron introducidas a otros ecosistemas por ingleses y holandeses que llevaron las semillas a la polinesia donde se desarrolló en grandes cultivos. En Suramérica se crearon compañías extractoras de caucho que operaron desde la década de los años treinta del siglo XIX hasta la de los años cuarenta en el siglo XX. La fortuna económica que representó la extracción del caucho a países como Brasil y Perú tuvo la desgracia de la esclavización a varios grupos indígenas para que extrajeran el caucho. Especialmente a las etnias uitoto y bora en Colombia a las que llevaron casi al borde de la extinción. Este hecho junto con otros fue lo que dio origen a la única guerra internacional en la historia de Colombia, la guerra contra el Perú. Actualmente hoy se usan los derivados del petróleo para llantas etc. el caucho tiene gran demanda a finales del siglo XX para la fabricación de elementos utilizados en la cirugía y en otros campos de la medicina entre otros.

40- Ventana: *Courocopia guianensis* - "Bola de cañón".

Arbol que forma parte del dosel de la pluvisilva. Ha desarrollado la estrategia de que flores y frutos salgan de cualquier parte del tronco, lo cual le permite tenerlos en cualquier estrato de la selva posibilitando alimento para insectos y pájaros. Igualmente amplía la posibilidad de ser polinizada. El fruto es comestible para la fauna.

41- *Oenocarpus batatua* - "Seje o milpeso".

FAUNA QUINTA ETAPA

62-Ventana: *Campephilus melanoleucos* - "Carpintero"

Ave forrajeadora de invertebrados. Se desplaza por los troncos desde el suelo hasta las ramas del sotobosque de las pluvisilvas levantando a golpes la corteza de árboles viejos o muertos y se alimenta de la fauna que habita debajo. Su cuerpo se ha adaptado para trepar y golpear. El cerebro es acolchonado para protección y entre el cráneo y el pico tiene un tejido grueso amortiguador de los golpes. Las plumas de la cola son duras y tienen una cunía con la que se sostiene. Tiene cuatro dedos: dos hacia adelante y dos hacia atrás con uñas largas y afiladas que mete en las ranuras de los troncos. Vive en parejas y anida en huecos en los árboles. Son territoriales.

63- Ventana: *Psarocolius a. angustifrons* - "Oropéndola o muchilero".

Hay 13 especies de muchileros. Forman colonias y escojen árboles solitarios aislados de los demás como protección contra la depredación de los micos en donde construyen cientos de nidos colgantes. También anidan cerca a avisperos y en zonas como islas. Se cree que de esta manera los depredadores tienen que enfrentarse con nutrias, caimanes y culebras antes de llegar a los nidos. Además construyen más nidos de los que usan para despistar a los depredadores aves como halcones y águilas. Se alimentan de frutas, insectos y algunos artrópodos.

64- Ventana: *Amazilia fimbriata* - "Colibrí".

Los colibríes son endémicos de las Américas. Son ejemplo de irradiación adaptativa y además co-evolucionan con las flores y la oferta que éstas les hacen de néctar. Entre plantas y colibríes se da el mutualismo: come néctar y el pájaro poliniza a la planta mediante la polinización cruzada. Habitan las selvas de galería o bordes de selvas en el estrato de sotobosque. De estos colibríes polinizadores de heliconias hay 27 especies clasificadas y en Colombia hay 96 especies diferentes.

65- Ventana: *Eunectes marinus* - "Anaconda, guio Negro".

Las culebras son los reptiles de aparición más reciente sobre la tierra. Hay unos venenosos y otros como boas y anacondas que cazan sofocando. Se enrollan en el cuerpo de agouties, neques, pacas, venados, chiguiros, caimanes, dantas, sapos, cerrillos y aves grandes como garzas y aprietan hasta que mueren. La engullen completa. Tiene dientes largos y afilados. Son ectodermas. Habita a orillas de cursos de agua y a diferencia de la boa esmeralda viven en el suelo de las pluvisilvas.

66- Ventana: *Eyaloides spp.* "Iguana".

Reptil ectodermo que vive en el dosel de las pluvisilvas. Cuando la hembra ha sido fecundada baja al suelo y pone los huevos en un nido en arenas o entre las hojas. Los recién nacidos suben hasta el dosel y comen heces fecales de las iguanas adultas para obtener la microfauna y microflora o simbiosis que habitando su sistema digestivo les ayudarán a procesar el alimento. Los jóvenes habitan en las

ramas de los arbustos del sotobosque y se alimentan de insectos y las adultas de frutas, hojas nuevas y hojas. Son territoriales. En varios lugares han sido extintas para obtener pil, carne y huevos. Se ha comenzado la zootecnia .

67- Ventana: Cucarrón estercolero.

De éstos hay más de 20.000 especies. Usan el estiércol de los animales para alimentarse y poner los huevos. Hacen una bola que entierran en subterráneos con pasadizos. Cavan cuevas donde dejan a las bolas con los huevos adentro. En éstas, se desarrolla la larva y se alimenta hasta transformarse en cucarrón. En la naturaleza no se desperdicia nada. Es común encontrarlos debajo del dosel donde habitan manadas de micos aulladores.

68- Ventana: Caracoles.

Muchas especies de caracoles de las pluvisilvas desarrollan su ciclo vital entre una bromelia. se alimentan de hojas tiernas o nuevas y son a veces plaga para las plantas. Habitan todos los estratos de las pluvisilvas y son alimento de muchas especies de animales mamíferos, reptiles, aves etc.

69- Ventana: *Phyrophorus* - "Luciérnagas".

Las luciérnagas o cocuyos (*Phyrophorus*) son cucarrones. Tienen órganos que les permiten emitir luz fría. Así se comunican machos y hembras. El aparato luminoso es complejo con una capa inferior de células cargadas de cristales de uratos y xantina a manera de reflector, y una masa superior de células con numerosas inclusiones granulosas muy invadida y provista de una densa red de tráqueas. Esta masa constituye el órgano fotógeno propiamente dicha. La emisión de luz viene regulada por un mando neurohumoral en el que interviene la adrenalina, Es el producto de una reacción enzimática. La enzima, sensible al calor y que se destruye a temperaturas elevadas, o luciferasa, hace posible la oxidación a temperatura normal de una sustancia termoestable, la luciferina, en oxiluciferina, con emisión de luz.

70- Ventana: Abejas.

Insectos de las pluvisilvas polinizadoras de múltiples especies de plantas. Coevolucionan con las plantas. Estas conforman sus flores imitando abejas o adaptando su forma. Sociables y gregarias construyen panales de variadas formas y tamaños donde viven, ponen huevos y sus larvas se alimentan de la miel que elaboran a partir del néctar de las flores. También producen cera y polen. Muchos pájaros construyen los nidos cerca a los panales para tener protección contra depredadores mayores.

71- Ventana: Escorpión.

Los escorpiones son arácnidos. El tamaño oscila entre 5 y 20 cm. Cazan durante la noche arañas e insectos con su par de tenazas. Tienen un aguijón que inyecta veneno y puede ser mortal para un humano. Habita todos los estratos de las pluvisilvas.

ANIMACION DE DESCOMPOSICION DE TRONCO POR LAS TERMITAS PARA LA

PRODUCCION DE SUELO. Las Termitas son indispensables ponerlas ya que regulan el maderamen en proceso de putrefacción y son responsables de la descomposición de ésta. El niño debe tocar el tronco y se inicia la animación, después sale la ventana.

72- Ventana: *Nasutitermes spp.* - "Termitas".

P.1

Insectos imprescindibles en los ciclos de las pluvisilvas. Comen la madera en descomposición y ayudan a su degradación. Son insectos gregarios con orden social estricto que forman termiteros en todos los estratos. Cuando una colonia tiene bastantes individuos, nace otra reina y parte de ella emigra a conformar un nuevo termitero. Así todos encontrarán alimento y protección de sus depredadores que son : pájaros, osos hormigueros y algunos mamíferos.

P.2

Los científicos han calculado que sin el concurso de las termitas la madera no se descompondría rápido con lo que se acumularía impidiendo el que los ciclos vitales continuen su ritmo normal. Las termitas también liberan a la atmósfera grandes cantidades de gas carbónico lo que contribuye al calentamiento de la atmósfera lo mismo que el ganado vacuno y bovino.

FLORA QUINTA ETAPA

Platanillo, Yuca, Coca, Tabaco, Ají, Chocho, Caimo, Maní , Maíz , Anones, Umarí, Cascotillo, Achira, Ñames, Piña domesticada

42- Ventana: *Heliconia spp.* - "Platanillo".

Algunas especies crecen en el sotobosque pero la mayoría en áreas soleadas como claros y márgenes de cursos de agua. Forman parte de las especies pioneras de las pluvisilvas. Son parecidas a los plátanos pero no son de la misma familia. Han desarrollado estrategias en las que la mutua ayuda planta- animal posibilita la polinización.

P. 2

Para que los colibríes, que son sus polinizadores, visiten varias plantas, no todas las flores proporcionan bastante néctar. Una entre muchas estaría cargada de néctar. También han ido cambiando hasta lograr que a la flor únicamente pueda llegar el pico de una especie de colibrí .

P.3

Entre sus hojas habitan algunas especies de murciélagos. Cuando crecen cerca y juntas varias especies de heliconias florecen en diferentes épocas del año y así evitan ofrecer demasiado alimento y quedar sin ser polinizadas. El fruto es verde y al madurar se vuelve azul oscuro. 27 especies de aves se alimentan de éste y regurgitan las semillas con lo que se transforman en sus dispersoras.

43- Ventana: *Ormosia towarensis Pittier* - "Chocho".

Se llama chocho a la semilla de color anaranjado, rojo o combinado con negro. Sale de una vaina característica de las leguminosas, plantas importantes para mantener el suelo con nitrógeno. Estas semillas pueden ser producidas por plantas trepadoras, arbustos o árboles como éste. Son venenosas y son utilizadas por los indígenas para hacer collares rituales.

44-

45- Ventana: *Erythoxylum coca var. ipadu plowman* - "Coca".

Arbusto que crece hasta 2 mts. Es de amplia distribución creciendo en varios ecosistemas y pisos térmicos. Especialmente cultivada para curar ciertas enfermedades, los indígenas de la zona Andina americana, los de la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia, los de la orinoquía y amazonia consideran ésta planta sagrada. Hoy en día la sociedad mayor la malutiliza y crea con esto grandes conflictos sociales: de salud, económicos y políticos. En medicina popular se emplea en tisanas, como calmante de los nervios, estomacal, pectoral, atásmica y sudorífica.

46- Ventana: *Nicotiana tabacum* - "Tabaco"

Arbusto de hojas grandes cultivado por muchas etnias indígenas para usos rituales y medicinales. A la llegada de Colón los marineros lo introdujeron en Europa y así se

hizo común el uso del tabaco sólo para fumar. Cualquier planta usada inadecuadamente y en exceso trae consecuencias dañinas para el organismo. Desafortunadamente la sociedad mayor ha abusado de esta planta. Sus otros usos son para perfumería, insectifugo, antifúngico, antihelmíntico, veneno, drena heridas infectadas. Esta planta concentra alcaloides en sus tejidos.

48- Ventana: *Pouteria caimito radlk* - "Caimo".

Arbol frutal que crece en los espacios abiertos y es cultivado cerca a las viviendas o Malocas. Hay varios árboles frutales que los indígenas siembran en el espacio de selva que abren para construir la Maloca. De esta forma los niños tienen fruta a su disposición. El caimo también es consumido por animales como: pájaros - muchilero, loras, guacamayas, carpintero -, chucha, zorro, tayra y micos.

49- Ventana: *Arachis hypogea* - "Maní o Cacahuete".

Cuando comenzó la conquista los españoles despreciaban el maní que los grupos indígenas cultivan en sus huertas de pan cojer hasta el día de hoy. Más adelante la industria agrícola de la sociedad mayor lo comenzó a cultivar en grandes extensiones para obtener aceite. Hoy es considerada una golosina. El maní es sembrado por los grupos indígenas para comer y ofrecer a los invitados de los bailes rituales. También se mezcla con ají al que llaman ají de maní.

50- Ventana: *Zea mays* - "Maíz".

Aun cuando la domesticación se dió en la zona andina, en muchas partes de la cuenca amazónica se cultivó desde hace mucho tiempo en el pie de monte. Se reportan unas 24 especies de maíz. De él se obtiene alimento, bebida, techo y papel. De América se propagó a los otros continentes.

51- Ventana: *Anona squamosa* - "Anón".

Son árboles que crecen espontáneamente aunque se cultivan cerca a las Malocas. Hay varias especies de anonaáceas y sus semillas son dispersadas por varias especies de aves y mamíferos. Con la fruta se hace vino, en cataplasma alivia las contusiones. La fruta verde desecada y pulverizada, como contiene tanino y sustancias astringentes, son insecticidas y emetocatórtico. Las raíces se usan en medicina popular para combatir la epilepsia.

52- Ventana: *Poraqueiba sericea tull* - "Umarí".

Tanto los frutales como los tubérculos y los arbustos productores de alimento fueron obtenidos por los indígenas mediante la observación cuidadosa de los procesos de las plantas y animales. Los indígenas aprendieron la domesticación de las plantas en la amazonía recojiendo los frutos y plántulas para sembrarlos en lugares donde estuvieran a su alcance. En este proceso de escoger se desarrolla la selección de plantas y el mejoramiento de las especies. Las que producen frutos más grandes y de mejor sabor, resisten los cambios climáticos y el exceso de sol o lluvia. Sin embargo, los indígenas utilizan otras plantas que podemos llamarlas semidomesticadas como es el caso de este árbol. Pues aunque la sucesión natural

de la selva lo circunde no muere y sigue produciendo frutos. Además de indígenas que comen su pulpa delgada pero con gran contenido de aceite y su semilla de almidón. Antiguamente se rallaba y sacaba almidón de alto valor nutritivo. Dantas, venados saínos, cerrillos y otros van a comer debajo los frutos maduros convirtiéndose estas especies en cotos de caza.

53- Ventana: *Ananas spp* - "Piña".

Viste cómo antes de la horticultura de roza y quema y del asentamiento parcial de los grupos indígenas recolectaban el fruto de una bromelia parecido a la piña para ser consumido. En las chagras las mujeres indígenas constantemente siembran piñas de varias especies y en la clasificación émica de algunas etnias distinguen hasta 27 piñas diferentes. Aún en el territorio colombiano se encuentran silvestres y semisilvestres. Pulpa y jugo son consumidos. Si se fermenta se obtiene un vino.

54- Ventana: *Passiflora spp.* - "Granadilla".

Enredaderas originarias de América y hay muchas especies entre las que se cuenta el maracuyá. Crecen en los claros, orillas de cursos de agua y en zonas abiertas como pioneras ya que sus semillas son dispersadas por la fauna. Aportan a la regeneración de las pluvsilvas al atraer fauna que traerá en los intestinos nuevas semillas de otras especies. Sirven de alimento a micos, ratones, pajiiles, pavas, perdices, tucanes, palomas y otros animales.

55- Ventana: *Theobroma cacao* - "Chocolate".

Los españoles conocieron una bebida deliciosa que cautivó al mundo con el nombre de "Chocoatl" tal y como la llamaron los Aztecas. Para ellos, fué moneda. Y la planta fué introducida en varios pisos térmicos y ecosistemas americanos. Las semillas se secan y tuestan para sacar chocolate. La pulpa la comen indígenas y animales.

57- Ventana: *Oenocarpus batatua* - "Seje o Milpeso". Etapa IV

Es una palma pilar para la vida indígena. De ella obtienen dardos, flechas, hojas para techar, para canastos, para catarijanos. Madera para paredes y pisos. Del fruto, aceite y chicha o leche de seje. El fruto es alimento para pavas, guácharos, loros, puercos de monte, dantas y ratones. Las flores alimento para abejas, avispa y mariposas.

58- Ventana: *Andiatum lucidum* - "Helecho". Etapa II

Los helechos ayudan a conservar la humedad del suelo y a sostener los desehechos vegetales. En sus ramas viven insectos y se esconden ranas y murciélagos. Ornamental en los jardines de todo el mundo y entre nosotros se aplica como medicinal. Se utilizan sus hojas por sus propiedades astringentes, bequicas y expectorantes, empleandolas en forma de infusión o jarabe.

TEXTOS PLUVISILVAS

ESTRATOS DE LA SELVA

Ventana:

La selva se caracteriza por la frágil y compleja interrelación entre las diversas especies de plantas y animales que la conforman. Si observamos la selva desde el suelo hasta los árboles más altos, vemos diferencias. Un primer piso o suelo, segundo o sotobosque, estrato superior y estrato emergente. Los ríos, lagunas y madres viejas, forman otros estratos.

ESTRATO EMERGENTE

Ventana:

Un estrato es como un nivel. El estrato "emergente" de la selva es el de más arriba. Comprende los árboles más altos que sobresalen entre las copas de los otros árboles. Miden unos 60 m. y expanden sus ramas sobre el estrato superior o dosel. Las ceibas son las más altas y albergan cientos de especies animales y vegetales como águilas, orquídeas y microorganismos.

ESTRATO SUPERIOR O DOSEL

Ventana:

El "dosel" o "estrato superior" está formado por las copas de árboles que miden hasta 30 m. de alto. Las copas son anchas y se unen, absorbiendo la radiación solar. Conforman un piso donde viven miles de especies de insectos, micos, roedores, culebras y pájaros. La densidad de las copas de los árboles es tal, que el agua de lluvia demora hasta diez minutos en llegar al suelo y los rayos solares pasan difícilmente.

SOTOBOSQUE

Ventana:

El "sotobosque" está formado por plantas jóvenes, helechos, palmas y arbustos. En este piso se encuentran muy pocos animales, pues éstos prefieren vivir en el superior, donde hay más alimento. Si un árbol o rama grande cae, abre un claro, posibilitando que pasen los rayos de sol y germinen las semillas. Algunas semillas pueden esperar la luz durante y hasta años.

SUELO O PISO

Ventana:

El "piso" o "suelo" de la selva es húmedo y oscuro, pues recibe poca radiación solar. Está cubierto de hojas, frutos y flores caídas; semillas, plantas jóvenes, troncos y materiales en descomposición. Los hongos, las bacterias y los insectos descomponen el material orgánico, de manera que las raíces tengan con qué alimentar a las plantas. Por allí se desplazan animales grandes como dantas, venados, saínos, cerrillos, osos palmeros, etc.

RELACION PLANTAS-ANIMALES

Ventana:

La relación entre plantas y animales es muy estrecha. Los animales y plantas de hoy no son los mismos de hace 12.000 años: han cambiado. Los procesos de cambio o evolución de plantas y animales se ha dado de modo mutuo, es una co-evolución que aún persiste. La co-evolución se traduce en la ayuda mutua entre los organismos, garantizando su perpetuación.

PLUVISILVAS

LAS SELVAS HUMEDAS TROPICAL LLUVIOSAS Y MUY HUMEDAS TROPICAL LLUVIOSAS.

Existe una diferencia entre los bosques y las selvas. Por ello, no es conveniente llamar a las selvas, bosques. La diferencia radica en que las selvas están formadas por tantas plantas y animales que hoy en día los estudiosos aún no han clasificado en su totalidad a los seres que las conforman. En vista que son tantos y aún tan desconocidos para la ciencia, tal vez no haya suficiente tiempo para hacerlo antes que se mueran tales ecosistemas. Comparadas con los bosques, en las selvas hay más estratos o pisos de vegetación, a saber: 1- suelo, 2- sotobosque, 3- estrato superior o dosel, y 4- estrato emergente. Las selvas están en constante crecimiento, pues se encuentran alrededor del cinturón o faja intertropical, es decir, por donde pasa la línea imaginaria del Ecuador. Es la franja comprendida entre el Trópico de Capricornio y el Trópico de Cáncer, donde la tierra recibe los rayos del sol todos los días del año. Es por ello que se potencia el continuo crecimiento de la vegetación y la fauna de las selvas. Alejados del cinturón de la tierra se dan los tiempos invernales, otoñales, de primavera y verano, cuando la vegetación y algunos animales entran en estado latente.

Las selvas tropicales cubren cerca de 1.16 billones de hectáreas, lo cual representa solamente el 6% de la superficie del planeta. Las selvas se encuentran en naciones de Asia, Africa, Australia y Oceanía, El Caribe, Centro y Sur América. Pero si bien todas son selvas húmedas tropical lluviosas, en ellas han coevolucionado diferentes especies de animales y plantas. No son las mismas plantas ni los mismos animales los que encontramos en Australia, en América o en Africa, aunque los de éstas dos últimos continentes tengan orígenes comunes.

En América se desarrolla casi la mitad del área total de las selvas húmedo tropical lluviosas del mundo. En Colombia tenemos selvas de diferentes clases. Van desde el nivel del mar hasta el límite con los páramos, a 2.300 metros.

Aunque una selva como la del Amazonas -a la que llamamos selva húmedas tropical lluviosas y selva muy húmedas tropical lluviosas- a simple vista parecería que crece en suelos muy ricos en nutrientes, esto es una ilusión. Las selvas no se sostienen de los nutrientes del humus o tierra negra. Crecen sobre la arcilla; las raíces forman marañas, tomando los nutrientes de las hojas, los animales y otros elementos que al caer, son asimilados rápidamente, antes de que las lluvias los barran y no puedan ser utilizados. Las selvas han tenido que inventar asociaciones entre sus seres para vivir. Así, las raíces se asocian con unos hongos que viven dentro y encima de ellas,

llamados micorrizas. Esta asociación permite al árbol alimentarse, al igual que al hongo. Del mismo modo ocurre con los animales: las asociaciones entre plantas y animales son la única garantía que tienen la mayoría de especies para vivir. Algunos científicos consideran que los arrecifes coralinos son las selvas del mar. Ello, porque tanto las selvas como los arrecifes, poseen una inmensa variedad de especies animales y vegetales que en interacción, dependiendo los unos de los otros, se mantienen vivos y con su vida, mantienen vivos a otros seres entre los cuales estamos nosotros, los humanos. Esta vida de las selvas no solamente es posible por la interdependencia de las especies, sino por su variedad, es decir, biodiversidad.

