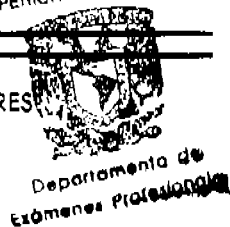




UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MEXICO

AUTÓNOMA
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



"PROYECTO DE DIVULGACION DE LA CIENCIA
A TRAVES DE LA RADIO
LA QUIMICA EN TODAS PARTES"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A :
DOMINGO EZEQUIEL TOBON PEREZ

ASESORA: M. EN C. NORMA JULIETA FIERRO GOSSMAN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



SECRETAJIA NACIONAL
 AZIENMA EI
 MEXI

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN



Departamento de
 Exámenes Profesionales

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Proyecto de Divulgación de la Ciencia a través de la Radio
 La Química en Todas Partes"

que presenta el pasante: Domingo Ezequiel Tobón Pérez
 con número de cuenta: 9425789-0 para obtener el título de
 Químico Farmacéutico Biólogo

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 21 de Abril de 2004

PRESIDENTE	MC. Julieta Norma Fierro Gossman	
VOCAL	MC. Ana Ma. Velázquez Sánchez	
SECRETARIO	Q.F.B. Maricela Noé Martínez	
PRIMER SUPLENTE	MC. Marina L. Morales Galicia	
SEGUNDO SUPLENTE	MFC. Beatriz de Jesús Maya Monroy	

DEDICATORIAS

Papá, gracias por el apoyo que me brindaste y por ser el mejor ejemplo de padre y esposo.

Mamá, gracias por tu comprensión, tu apoyo, por todo el tiempo que dedicaste a mi cuidado y educación, y por ser el mejor ejemplo de lucha.

Gracias a mi entrenador de natación, David, quien me enseñó que todo comienza como un sueño y que para lograrlo se debe poner sacrificio, trabajo y dedicación.

A mis amigos de la Facultad: Andrea, Hugo, Omar, Fabricio, Enrique, Hilario, Francisco, Diego, Leticia, Ivonne, Elizabeth, Eva, Ámbar y Lillian.

A mis amigos de Atletismo José Luis, Horacio, Paulina y Mónica.

A mis queridos amigos de la alberca quienes son como mis hermanos Karla, Karina, Sagid y Marco.

Gracias a todos por estar conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora de tesis Julieta Fierro quien me dio una de las lecciones más importantes de mi vida. No importa que tan importante seas, lo verdaderamente importante es la sencillez.

A la doctora Gilda Flores por enseñarme que la ciencia es hermosa.

Al museo de las ciencias Universum por las facilidades que me dieron para la realización de esta tesis.

A la maestra Marina Morales por las valiosas correcciones hechas a esta tesis.

INDICE

Pag

Introducción	1
I Objetivo	4
II Metodología	5
III Programa	6
1.1 Sección de Radionovela	6
1.2 Sección de Entrevista con un Investigador	36
1.3 Sección de la Ciencia del Pasado	38
1.4 Sección de la Ciencia en Casa	40
1.5 Sección de Personajes que contribuyeron al Avance Científico	42
1.6 Sección de Noticias	44
IV Resultados	45
V Conclusiones	46
VI Comentarios	47
Bibliografía	48

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años empezó a ser común etiquetar a nuestro tiempo como la “Era de los Conocimientos”. Recientemente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha propuesto un nuevo concepto, planteando que esta surgiendo una nueva Era, la de la “Sociedad creativa”. Poniendo en evidencia que los conocimientos y la innovación son considerados factores cada vez más importantes, para el desarrollo de las sociedades. Aún sin la necesidad de acuñar dichos términos, hace ya varios lustros que los economistas coinciden en que una parte importante (no menos del 40% y según algunos hasta más del 70%) del crecimiento económico mundial se debe al desarrollo científico y tecnológico.^{1,2}

Es bien sabido que en el mundo moderno las nuevas tecnologías dictan los cambios y las adaptaciones que las sociedades asimilan en la vida cotidiana. Los niños y los jóvenes son los herederos inmediatos de los nuevos cambios; por ello la importancia de que tengan libre acceso al conocimiento científico, y lo disfruten tanto como una tira cómica, una pieza musical, un juego tradicional o un juego digital.

El conocimiento es concebido hoy y quizás desde siempre como algo difícil y poco satisfactorio, la gran mayoría de la sociedad actual no encuentra disfrute alguno en conocer o entender algún fenómeno natural o un adelanto tecnológico como la computadora o el teléfono móvil. Tienen por difícil, aburrido y poco remunerador el dedicarse a una disciplina científica. Los niños y los adolescentes son quienes sufren de este tipo de concepción, pues son desalentados de acercarse y desarrollar su inquietud o temprana afición por los conocimientos científicos. Es claro que el modelo educativo de nuestro país es insuficiente en cuanto al acercamiento de los estudiantes con la ciencia. Por lo que un acercamiento temprano es clave si es que aspiramos como país al desarrollo verdadero y no dependiente de los adelantos desarrollados en el exterior.³

Para la divulgación de la ciencia se han realizado múltiples esfuerzos, proyectos como: cápsulas de radio y televisión, revistas, notas científicas en los noticiarios, etc. Actualmente además se ha incluido para este efecto a la Internet como herramienta poderosa para la divulgación, además de programas de radio dirigidos hacia la población en general de temas científicos, también se están realizando conferencias, talleres, cursos de divulgación para profesores y gente interesada en el tema; algunos esfuerzos más organizados por parte de la UNAM ha sido el crear el programa de Posgrado en Divulgación de la Ciencia. Un ejemplo de la necesidad de programas de ciencia es la demanda que la DGDC (Dirección General de Divulgación de Ciencia de la Universidad) recibe a cerca de este tipo de programas; cabe mencionar que varios grupos radiofónicos le han solicitado programas de radio para niños en particular grupos como el IMER (INSTITUTO MEXICANO DE LA RADIO), Radio –mexiquense y RTC, que tienen interés en difundir la ciencia en sus 600 estaciones del país y que la DGDC tiene la capacidad de distribuir un programa de ciencia para niños mediante la red y la repartición de grabaciones en cinta y DVD. ¹⁵

Es bien sabido que la química hoy por hoy es tenida en un concepto de contaminación, de nocividad en los alimentos, provocación de enfermedades y males relacionados con daño químico. Por lo que es necesario acercar a la Química de forma fácil y divertida, mostrándola desde el lado humano y acercarla a la población de un modo didáctico. Sin embargo la química no solo es contaminación y daño, también es progreso y bienestar.

El conocimiento de los beneficios de la Química será importante para ayudar a los individuos y por ende a las sociedades a entender el impacto de las aportaciones de esta disciplina científica y el nuevo comportamiento social que se determine por este hecho. Un caso concreto es el siguiente: en el pasado se creía que las enfermedades eran producto del mal y de cosas que tenían que ver con brujería y hechizos o con el malestar de los dioses hacia los hombres; hoy día se sabe que las enfermedades son causadas por bacterias nocivas al hombre tampoco será lo mismo cuando se habite Marte o los robots ocupen lugares en la producción desplazando a la mano humana.

La ciencia ha conferido poder al hombre; que desafortunadamente ignora el valor de la vida y la dignidad, además ha establecido una distinción entre quienes controlan, desarrollan y aplican la ciencia y quienes no. ^{4,-6}

El presente proyecto propone la realización de un programa formal de radio acerca de la divulgación de la Química dirigido por químicos como una herramienta de comunicación barata y no elitista, que llega a una gran cantidad de personas y por medio de la cual se fomenta la imaginación y la participación de chicos y grandes. Existe una clara necesidad de un programa de este tipo. Mediante el cual se recree desde el origen del universo y su evolución hasta la época actualidad. Para tal efecto se desarrollaron varias secciones en las cuales se intenta acercar a los niños y jóvenes. Las secciones son: una radionovela, la ciencia del pasado, entrevista con un investigador, la ciencia en casa, personajes que contribuyeron al avance científico, y noticias.

La ventaja de incluir secciones de ciencia para adultos en un programa juvenil es que éstos se pueden interesar en disciplinas como la Química, pues no la sentirán como una amenaza o algo ajeno a ellos.

Objetivo general:

Lograr la divulgación de la Química en México, a través de la realización de un programa radiofónico, de manera divertida y entretenida. Cuyo principal público son niños y jóvenes. Con una duración de aproximadamente una hora por semana.

Objetivo particular

Despertar interés por la ciencia entre niños y jóvenes, y reivindicar la vocación científica ante la sociedad.

II METODOLOGIA

Para tal efecto se pretende mediante una radionovela, desarrollar la imaginación y el gusto por la ciencia desde una perspectiva divertida y que además fomente la participación de los niños y adolescentes, principalmente. Además de establecer un gusto natural por los conocimientos y presentarlos de manera agradable, de tal manera que se tengan en un concepto de gusto y no de repudio.

Se realizó la grabación de un capítulo de la sección de radionovela en las instalaciones del museo de las ciencias Universum. Con la colaboración de niños que en ese momento asistían al recinto y que fueron invitados. Los pequeños fueron elegidos entre los 8 y 12 años de edad. Los protagonistas de la radionovela fueron niños invitados por quien realizó la tesis así como personal que labora en las cápsulas que ahí se realizan.

III PROGRAMA

1.1 SECCION DE RADIONOVELA

En la presente sección se desarrolla una radionovela donde la química es el principal objetivo a difundir. Los protagonistas de esta, son niños quienes vivirán un sin fin de aventuras mientras se acercan a la química y los maravillosos secretos que ella guarda.

La radionovela se presenta en guión y sin los efectos correspondientes. Los temas, todos los que aquí se tratan se refieren a la química y su relación con las cosas de una manera implícita.

CAPITULO 1

A través de la ventana, Xiutic observaba caer la lluvia que se descargaba en el lugar donde ella vive. Una selva de exuberantes plantas y adornada con flores multicolores, donde los ruidos de la selva llenan de vida aquel lugar.

Hola Xiutic: ¿Qué haces? -Una voz preguntó-.

¡Ah! -Con sorpresa la niña volteó- Hola Melek ¡¿Que haces tú aquí?!

Papá, me trajo.

¡Estás muy mojado!

Sí, es que vine corriendo desde la entrada de tu casa y me empapé.

Toma sécate si no te vas a enfermar. Desde hace dos días que llueve y dice mi abuelito que no va a parar en al menos unos dos días más.

Narrador: Normalmente en las selvas húmedas, las lluvias suelen tardar varios días y los habitantes se tienen que quedar en sus casas por mucho tiempo. Las personas que allí habitan se han acostumbrado a ese clima. Las selvas son los lugares donde más animales y plantas existen en el planeta; son ecosistemas complejos donde la relación de las plantas con los animales es estrecha y de gran importancia para la

supervivencia de todos los que en estos lugares habitan. Muchas culturas se han asentado en la periferia de estos ecosistemas. Pues estaban muy cerca de obtener comida por medio de la cacería y la recolección. El padre de la niña saludó al niño que desde hacia ya un tiempo era amigo de su hija más pequeña.

Hola Melek ¿Cómo estás?

Hola señor.

¿Viniste sólo? -Preguntó el señor-.

No. Mi papá está allá fuera, me trajo porque quería ver a Xiutic.

¿Cómo que está allá fuera?! ¡Don Enrique! -grito el padre de Xiutic; pase por favor, faltaba más-. ¡Pase, pase siéntese!

Narrador: La familia del niño provenía de la ciudad y hacía poco que se había instalado en el municipio, desde donde ellos venían. Enrique el padre de Melek se dedicaba a la investigación y le interesaba aprender sobre todos los temas que la ciencia abarcaba, con el poco tiempo disponible que le quedaba en sus ratos libres. Poseía una biblioteca de tamaño considerable donde había libros que hablaban, de casi todos los temas, la madre del niño se dedicaba a la investigación también, pero hacía tiempo que prefería el contacto con las personas y la divulgación de los conocimientos. Melek se sentía muy bien con Xiutic y desde que se conocieron entablaron amistad.

Los padres de Xiutic eran campesinos y mandaban a su hija más pequeña a la escuela primaria del municipio. El resto de sus hermanos se dedicaban a las labores del campo, sin embargo también iban a la escuela.

¡Véngase don Quique vamos a tomarnos un café!

Con gusto -contestó el padre-.

Pero antes quisiera regalarle estos libros a su hija, mi hijo me ha dicho que le gustan mucho los libros que le enseña y sería bueno que ella tuviera los suyos propios.

Muchas gracias Don Quique - Agradeció Don Pancho- deberás que se lo agradezco.

No se fije Don Pancho que bueno que a su hija le gustan los libros que Melek le enseña. ¿Quién sabe?

Algún día ella podría ser una investigadora famosa.

Narrador: Así el padre de Melek regalaba los que serían los primeros libros de ciencia que la niña recibiría, pero para ella ya había muchas preguntas que debían de contestarle y al saberse dueña de los libros hacía que su corazón se regocijara de alegría, pero además de eso, le emocionaba que el padre de

Melek supiera de muchas cosas y se sorprendía cuando Melek le decía que su papá sabía de muchas cosas gracias a los libros.

Sin embargo por el momento lo más importante era abrir y hojear los libros que don Enrique le había regalado. Los niños abrieron el primer regalo de Don Enrique. El libro hablaba de las estrellas. Los niños se interesaron y empezaron leyendo la primera página que decía: "Las estrellas se encuentran distribuidas por todas partes del universo y nuestro Sol es una de ellas". Y junto con esto una fotografía, donde el número de estrellas era incontable.

Para la niña la foto representó algo muy emocionante, el Sol, una estrella. Y no solo eso, sino que además todas las estrellas son soles.

Como era posible eso, el Sol era para ella lo más grande que podía existir. En las noches, cuando la niña salía a contemplar el cielo con su padre, este le contaba historias y le enseñaba las figuras que formaban y que eran personajes de las leyendas de su pueblo. La niña se había preguntado entonces – ¿de que estarán hechas las estrellas? o ¿Cuánto tiempo hacía que estaban allí? Pero que fueran también soles eso era para ella muy emocionante y nuevo. La niña se imaginaba que el Sol era una lumbre que manaba de una fogata y que por las noches se apagaba y alguien la encendía al día siguiente era algo maravilloso para ella ver el amanecer desde su casa y como el cielo se iba poniendo más claro conforme amanecía. Por eso, que el Sol fuera una estrella era algo que le emocionaba.

¿Señor sabe usted de las estrellas? -pregunto la niña-

A lo que Don Enrique contestó, -un poco-

Entonces dígame que son las estrellas, porque para mí son: como hogueras gigantes que están en el cielo. Bueno mira Xiutic -respondió Don Enrique-. Las estrellas son soles como nuestro Sol, que todas las mañanas sale por el Oriente y se mete por el Poniente, desde hace muchos años el Sol ha estado saliendo y poniéndose, los antiguos hombres lo adoraban y creían que nacía y moría todos los días, pero la realidad es que sale y se mete gracias a que la tierra da vueltas.

El Sol es una estrella como todas las que se ven en el cielo nocturno, y se cuentan por miles de millones, nuestro Sol o mejor dicho nuestra estrella, es nuestra fuente de luz y calor más cercana. Gracias a él, la vida existe. ¿Qué pasa cuando el Sol sale por la mañana?

A lo que Melek respondió-, pues salimos a calentarnos, con el Sol.

Y además-, agregó la niña, todos los animales salen de sus casas para recibir el calorcito del Sol.

El Sol calienta todo, hasta las piedras. Pero además ilumina, cuando el Sol sale, los gallos cantan y las personas se alistan para empezar sus actividades, a medida que el día avanza el Sol cambia de posición ¿se han fijado? - dijo Don Enrique-.

Sí, cuando sale, está bajito, pero pasa el tiempo y el Sol empieza a ponerse cada vez más alto hasta que esta encima de nuestra cabezas.

Es verdad, respondió Don Enrique. Pero después empieza a bajar, a bajar y se empieza otra vez a oscurecer y los animales y hasta las plantas se van a dormir, ah y también las personas. El Sol nos da luz y calor.

¿Pero de que está hecho? O ¿Cómo es que calienta? – Preguntó la niña-.

El Sol está hecho de material que se quema, ese material se llama hidrógeno y es un gas con el que se inflan los globos de la feria, por ejemplo; y se quema en el Sol. Vean la página siguiente

Narrador: En la siguiente página aparecía un dibujo del Sol. Los niños se sorprendieron.

¡Oh! ¿Así es el Sol? –preguntaron con gran asombro.

Él mismo; el hidrógeno del que les hablé se encuentra en cantidades enormes y por muchos años lo ha mantenido ardiendo, día y noche. Al quemarse el Sol emite calor y luz como el de una fogata, pero este calor y la luz son tan grandes e intensos que viajan a través del espacio hasta donde nosotros estamos.

Pero además del hidrógeno, las estrellas tienen todos los componentes que hay en la Tierra, por ejemplo: tiene el aire que respiramos, tiene las sustancias que tienen las plantas y los árboles, también tiene el hierro del que está hecho el cuchillo, y muchas más sustancias.

¿Tanto?

Sí, lo que hoy hay en la Tierra alguna vez fue parte de una estrella. En las estrellas el hidrógeno que se quema produce nuevas sustancias, por ejemplo: el aire que respiramos tiene un gas llamado oxígeno, los seres vivos como las plantas y los animales y las personas estamos hechos de una combinación de sustancias; a estas cosas que se forman en las estrellas, se les llama elementos.

¿Elementos?

Sí. Los elementos se encuentran en todas partes del universo; en el agua que te tomas, en el aire que respiras, en la comida, en lo que hueles en los animales, en las plantas, en el cielo, en el suelo, en la sopa, y hasta en ti. Todo absolutamente todo esta hecho de esos elementos.

¡hiiiiii! ¿Entonces estamos hechos de elementos?

Así es, tal como lo están hechas las estrellas que están allá y las que están en la foto de su libro.

¿Los elementos se pueden ver?

¡Mmmm! Sí, algunos se pueden tocar, otros son peligrosos y es necesario tener cuidado con ellos. Por ejemplo: ¿qué será bueno? Ah, ya sé. Tráiganse unos cerillos, un vaso, un plato y... si ya es todo.

Narrador: Los niños entraron corriendo rapidísimo a la cocina a conseguir lo que Don Enrique les había pedido.

Aquí esta dijeron con voz agitada.

Bien, ahora fíjense bien. Voy a prender el cerillo. Perdón primero colocare un poco de lodo en el plato para poder poner el cerillo y lo veamos todos. Ahora si prendo el cerillo y después pongo el vaso.

¿Veamos que pasa?

Pues se apaga muy rápido.

¿Y Por que creen que se apague tan rápido?

Porque, porque ya no había aire.

Exacto Xiutic. En el aire está el elemento llamado oxígeno. El oxígeno hace que el cerillo arda y permanezca encendido hasta que se consuma todo el palito.

¿Como el fogón que esta prendido debajo del comal? –Respondió doña Mari-

Así es doña Mari. Por eso cuando a la lumbre no le llega suficiente oxígeno humea y arden los ojos nos hace toser, es importante tener cuidado por que puede ser peligroso. Por otro lado regresando al Sol, el calor del Sol es necesario para la vida, el Sol calienta nuestro planeta, sin calor todo estaría muy frío y sería muy difícil vivir. El agua que hay estaría congelada y tendríamos que andar muy tapados todo el tiempo.

¿El Sol también se quema con oxígeno?

¡Mmmm! No Xiutic el Sol se quema pero de una manera distinta. En el Sol las temperaturas son tan altas que el calor que hace es el que quema al hidrógeno o mejor dicho lo pega.

¿Lo pega?

Si bueno el hidrógeno se encuentra solito es como... ya sé como las canicas que Melek trae. ¿Me puedes dar unas, hijo?

Toma.

Tomaré dos. Ahora una canica representa un hidrógeno.

Ajá.

La otra a otro hidrógeno.

Mmmjm!

El calor del Sol hace que los hidrógenos, o sea, las canicas se junten. Y... se forme otro elemento que se llama Helio; el helio ya son dos canicas pegadas.

¿Y ya no se despegan?

Si pero se necesitan un calor mucho mayor para poder despegarlas. Del mismo modo se producen los demás elementos pegando y pegando hidrógenos, si pegamos 8 canicas vamos a tener oxígeno, si pegamos 7 tendremos nitrógeno y otros más.

¡Ah, que divertido!

Entonces el Hidrógeno es como una canica. ¿Y de que tamaño es?

A un elemento solito se le llama átomo y son muy, muy pequeñitos tanto que no se pueden ver. Sin embargo los átomos se juntan en muchos, millones y esos millones son los que si podemos ver, sentir y tocar.

¿Entonces hay muchos?

Muchísimos tantos que su número es muchas veces superior al número de personas o de estrellas o de granos de arena. ¿Que les parece? si regresamos al lo del calor del Sol.

Sí.

Estábamos en que si no nos diera calor haría mucho frío y que todo estaría tan frío como si estuviéramos dentro de un refrigerador.

¡Imagínense!

¿Y por que el Sol está tan lejos?

La realidad es que si estuviéramos cerca, el calor sería tan grande, que no lo soportaríamos. Y sería imposible vivir con tanto calor. La Tierra no tendría mares, ni ríos y no habría nubes y si no hay nubes pues no llueve y si no llueve no hay plantas y los animales y las personas no tendríamos agua para beber o para bañarnos, el calor impide que el agua esté en forme líquida, solo estaría en forma de vapor, como el vapor de la olla de agua para el café que hace tu mamá Xiutic.

Gracias a que nos encontramos a una distancia adecuada del Sol, la mayor cantidad de agua está en forma líquida y gracias a esto la vida puede seguir adelante.

Pero que les parece si le dan una hojeda al libro que te traje y después, si la lluvia se detiene, salimos a mirar el cielo, claro, sí es que no hay nubes; y les explico algo de las estrellas y todo lo demás.

Y los niños volvieron a la página donde habían empezado.

“Las estrellas se encuentran por varios millones acumuladas en las galaxias. Las galaxias son como vecindarios de muchas estrellas y las hay de todas clases grandes y pequeñas. Unas muy jóvenes y otras muy viejas”.

Y los niños contemplaban la fotografía que el libro mostraba.

¡Mira eso Melek que maravilloso! Cuantas estrellas habrá en esta foto.

Pues como unos muchos millones.

Mira aquí dice: “en nuestra galaxia existen aproximadamente unos cien mil millones de estrellas”.

¿O sea, que nosotros vivimos en una galaxia?

¡Yo creo! -contesto Melek-.

Son muchísimas, sigamos leyendo.

El libro continuaba. El Sol es nuestra estrella y tiene unos 4 500 millones de años, se formó con los restos de otras estrellas. Las estrellas están formadas de gas, de polvo, de agua y de otras sustancias que existen en el espacio.

¡¿Te imaginas Melek?! Ver como se forma una estrella, sería emocionante ver eso.

En la página contraría aparecía el nacimiento de una estrella. La figura era como de una tortilla con una bolita en el centro que brillaba y parecía que todo giraba alrededor del centro que brillaba. Los niños trataban de imaginarse lo que habían leído. Cerraban lo ojos y trataban de recrear eso que habían visto en la foto. Primero una fondo oscuro, después muchas estrellas, de pronto una luz gigantesca alrededor de la cual daba vueltas una nube de polvo como los remolinos que se solían formar en el campo.

Sigamos leyendo Melek -dijo Xiutic-, bueno pero después que te parece si tomamos un vaso de leche con pan; porque como que ya tengo algo de hambre.

¡Ay Melek! tu siempre pensando en comida.

¡Que quieres me da hambre seguido!

Mira aquí dice que las estrellas son de diferentes tamaños, dice que hay unas pequeñas que se llaman enanas.

¡Ja! Enanas.

Ya Melek no te rías; otras que se llaman medianas y otras que son gigantes. Además dice que todas tienen un tiempo de vida y que después se convierten en otra cosa.

¡Ay si como no!

¡De verás, lee!

Mejor ya vamos por el vaso de leche, ándale ¿Si?

Está bien- dijo Xiutic con voz de ligero enojo-.

Xiutic tomó su libro y se dirigió junto con Melek a la cocina donde los padres de ambos se encontraban platicando.

Mamá le puedes dar un vaso de leche a Melek, ya tiene hambre otra vez.

Claro que si mi'ja. ¡Oh! Que pena mi'jo ya toda la leche la puse para hacer queso, miren ya no se puede tomar; si se la toman les va a dar diarrea y les dolerá la panza; mejor les doy tesito.

¿Y por qué nos hace daño?

Porque ya se cortó.

¿Y con que la cortó? ¿Con un cuchillo?

¡Ja,ja! No, la leche se corta si le hechas limón por ejemplo. Miren vengan para que vean.

Los niños se asomaron a ver a la olla donde la leche estaba y se dieron cuenta de que la leche no era la misma que normalmente tomaban, parecía estar como agua con algo blanco en el fondo.

Haber, háganse a un ladito.

La madre de Xiutic tomo un trozo de tela y lo puso sobre otra olla.

Ahora sostengan la tela. Uno de cada lado.

Sí.

Agarren la fuerte. Ahí va la leche.

Los niños se dieron cuenta de que algo sólido se quedaba en la tela y conforme la madre de Xiutic iba vaciando éste se acumulaba más en el lienzo.

¿Eso que es?

Eso, es con lo que se hacen los quesos.

Ahora tóquenlo, ¿Cómo se siente?

¡Ay! se siente como aguadito.

Vean lo que sigue.

La madre de la niña tomó el lienzo y lo exprimió con gran fuerza, al ponerlo sobre la mesa se observaba una como pasta blanca, después le puso un poco de sal y lo depositó en un recipiente que tenía forma redonda y aplanadita.

Bueno, para mañana ya estará el listo.

¿Y no va a saber a limón? -Pregunto Melek-.

No, no le puse limón. Le puse otra cosa que corta la leche y que se llama cuajo. Éste la corta para poder hacer queso sin sabor a limón.

Melek corrió donde su papá y dijo: ¡Papá mira, ve a ver como hicieron un queso!

Ah, viste como se hacen los quesos.

Sí.

Que bien, entonces ahora ya sabes como es que la leche se hace queso.

Le voy a enseñar a mi mamá.

Muy bien, y que les pareció el libro.

¡Muy bonito!

Miren hace tiempo que ya ha dejado de llover y creo que hasta despejado está.

Sí contestó uno de los hermanos de Xiuitc que acababa de llegar del campo.

Bueno entonces que les parece si salimos a fuera y les explico de las estrellas.

Xiuitc se mostraba muy emocionada.

¿Don Pancho viene con nosotros?, ¿doña Mari? Todos vayamos a fuera, llevemos unas sillas y les explicaré de las estrellas.

Todos se encontraban acomodados en el patio de la casa de Xiuitc que estaba húmedo pero agradable como para pasar hay un rato.

Traeré más café para todos.

Bueno entonces ya si todos tenemos café y estamos listos, vamos a ver al cielo.

Está muy bonito se miran muchas estrellas y esa raya gruesa; que tiene más.

Es cierto Melek y tú ya sabes como se llama.

¡Claro se llama vía láctea!

¿Vía qué? –Pregunto Xiuitc-.

Vía láctea Xiuitc, vía láctea significa camino de leche en latín que es el idioma que hablaban los romanos quienes le pusieron este nombre.

¿Pero no es de leche, Verdad?

Claro que no. Hace mucho tiempo que los hombres miran hacia las estrellas, todas la culturas desde las más antiguas hasta las más modernas han mirado al cielo por las noches y se han imaginado historias de cómo es que han llegado a estar allí. Y hay muchas historias que nuestras culturas prehispánicas inventaron también, hicieron observaciones de todos los astros que aparecían en el cielo.

Las estrellas que nuestros ancestros vieron, las agruparon y las asociaron con figuras de animales o plantas y hasta de personajes de leyendas. Las estrellas son como focos en el cielo, más o menos como los de aquellas casas. Pero estas están lejísimos.

Si están lejísimos unas más que otras.

¿Entonces no están todas juntas?

No, no están todas a la misma distancia, hay unas que están mucho más lejos que otras.

¿Y como saben que tan lejos están?

¡Ah! Buena pregunta, pues lo más fácil es por su brillo. Veamos aquellos focos de las casas que están por allá. ¿Que tan lejos creen que estén?

Pues como a unos 2 km -respondió Don pancho-.

No viejo yo creo que más -dijo doña María-, como 3 km.

Bueno 2 o 3 km están de acuerdo.

Ajá – anunciaron todos-.

Ahora vamos a ver esas que están de aquel lado.

¡Uy! Esas están más lejos, por allá está el pueblo de Juan y hay que caminar como una hora -dijo Xiutic-.

Y se ven como puntitos más pequeños -replicó el padre de Xiutic-.

Si nos fijamos para allá por donde esta la escuela primaria a donde los niños van, pues las luces ya no se ven. Así es como los científicos han entendido que las estrellas están a diferentes distancias ahora miremos otra vez al cielo.

¿Y entonces como saben de los tamaños? – Preguntó Xiutic-.

Para saber de los tamaños; los astrónomos toman un grupo de estrellas que estén más o menos a la misma distancia, después se fijan en su brillo, si brillan mucho son estrellas muy grandes, si brillan poco pues son chiquitas, para saberlo con exactitud los astrónomos usan aparatos llamados telescopios que les permiten ver mejor las estrellas y usan matemáticas para poder calcular su tamaño.

¿Entonces tienen que saber matemáticas?

Y Química y Física y algunas otras cosas que les ayudan a entender a las estrellas. Las estrellas también tienen un ciclo de vida ¿no es cierto niños?

Sí, en el libro dice que las estrellas tienen una historia de vida: que nacen, tienen un tiempo de vida como las personas y luego pues se mueren.

Muy bien, las estrellas nacen, brillan un tiempo y después mueren. Algunas se transforman en otros tipos de cuerpos celestes. Pero los tiempos que las estrellas viven son tan grandes, tan grandes que todas las

generaciones de personas de la tierra no alcanzarían para completar el tiempo que una estrella vive. El tiempo que algunas viven es tan grande que nuestro Sol es joven comparado con ellas esas por ejemplo se llaman enanas.

¿Las enanas viven más?

Normalmente sí. Hay otras que no viven tanto esas son las gigantes azules, viven como la mitad de lo que vive el Sol o menos y hay otras como nuestro Sol que vive más o menos unos 10 000 millones de años.

¿Y como es que unas viven más que otras? -Preguntó Xiutic-.

Pues porque se queman unas más pronto que las otras. Por ejemplo si tenemos una fogata y le ponemos toda nuestra leña hará una llama enorme, pero durará poco, en cambio, si ponemos la leña poco a poco de modo de que la llama sea de tamaño regular la leña nos durará más y nuestra fogata durará más. Lo mismo pasa con el hidrogeno de las estrellas que es como la leña de nuestras fogatas. Las estrellas enanas queman el hidrógeno que tienen muy despacio en cambio las gigantes azules lo queman rápido. Una estrella enana dura muchos millones de años hasta 100 000 millones en cambio las gigantes azules duran unos 5 000 millones

Pero que les parece si ya nos metemos, el cielo se está nublando otra vez y tal vez llueva de nuevo. Melek y yo nos retiramos porque mi esposa ya se ha de estar preocupando. Hasta mañana y que descansen. Xiutic lee tus libros aprenderás mucho. ⁷

Bueno niños los esperamos para el siguiente capítulo de esta emocionante historia.

CAPITULO 2

Hola: amigos pues una vez más estamos aquí para escuchar las aventuras de Melek y Xiutic ¿listos? Comenzamos.

En el capítulo anterior aprendimos como es que las estrellas se queman, también que son los elementos y que el hidrógeno es el elemento que usan las estrellas y cuanto tiempo viven las estrellas. Además hicimos un queso con doña Mari.

Pero en la noche mientras la niña dormía ocurrió algo totalmente extraordinario y maravilloso. El libro empezó a moverse, brincar sobre la mesa que estaba junto a la hamaca, donde Xiutic lo había dejado. El libro empezó a saltar cada vez más fuerte, de pronto se abrió y empezó a hacer un ruido extraño, tal pareciera que alguien se despertara de un largo sueño. Xiutic miraba en su sueño lo que le pasaba al libro; entonces se despertó y miró que lo que estaba soñando era lo que estaba pasando en realidad. Con miedo y emoción miró el libro, mientras escuchaba los bostezos de alguien que despierta.

¡Ahhhhh! Que sueño tan largo –argumentó una voz-. He dormido demasiado ¿cuanto tiempo habrá pasado? Todo está oscuro ¿donde estaré? -se preguntó el libro-.

En mi casa –contesto la niña con voz temblorosa.

¿Y quien eres tú? – Preguntó el libro-.

Bueno, bueno yo. Yo, yo soy Xiutic y ésta es mi casa.

Ah mucho gusto Xiutic. Y dime ¿Por qué está oscuro?

Porque es de noche y todos están dormidos.

Que bueno, así podemos platicar, además nadie me puede escuchar solo tú.

¿Sólo yo?

Sí Xiutic, sólo tu.

¿Y por qué sólo yo?

Porque tienes interés por conocer otras cosas; cosas a las que los hombres llaman ciencia y yo estoy aquí para ayudarte a aprender.

¡Ah! ¿Y cuanto tiempo hace que estas aquí?

Pues existo desde que el hombre se empezó a hacer preguntas acerca de lo que le rodeaba.

¿Y hace mucho tiempo de eso?

Si ya hace algunos miles de años.

¡Como! ¡Miles de años! Entonces ya eres muy viejo.

Algo... algo.

Y vives en ese libro.

Vivo en los libros que albergan conocimientos.

Ah, ¿Y ayudas a todos los niños?

La verdad es que son pocos los que quieren aprender.

Y ¿aprenderé muchas cosas? y ¿podré ver las estrellas? y ¿ver el mar? ¡Ah! y dicen que hay lugares donde cae nieve y no sé que es eso.

Claro Xiutic sabrás todo eso y más.

Y a Melek ¿no lo visitarás?

Melek tiene a su papá y él se encargará de enseñarle de ciencia, además su mamá también es científica y entre los dos le enseñaran.

¿Y te podrá escuchar también?

Pues si tú quieres que él me escuche, me escuchará.

Si, que el también lo escuche. ¡Ahhhh! -Bostezó- Ya tengo sueño otra vez.

Me llamo Ekel y yo también tengo sueño. Hasta mañana Xiutic.

Hasta mañana señor Ekel.

El libro se cerró y todo quedo en silencio.

Al día siguiente Xiuite se preparaba para salir hacia la escuela.

El libro. -se recordó- aquí esta ¿estás ahí Ekel?

Claro que sí contestó el libro.

Bueno entonces vamos porque se hace tarde.

Xiutic salió hacia la escuela que se encontraba a unas dos horas de camino de donde ella vive, afortunadamente ya había transporte desde su pueblo a donde está la escuela y le tomaba solo media hora llegar.

Hola Melek.

Hola Xiutic ayer fue muy divertido lo que mi papá nos dijo de las estrellas ¡no! Y de cómo es que saben que tan lejos están y de que tamaño son. Y lo del queso eso fue muy divertido; luego llegando a casa le platicue a mi mamá y le dio mucho gusto que aprendiera a hacer queso.

¡De veras! ya se me había olvidado; ¿Qué crees que pasó ayer en la noche cuando todos estaban dormidos?

Pues no sé, dime.

¿Sabes? el libro me habló y me dijo que me ayudaría a saber de muchas más cosas.

No te creo. Y que ¿sólo habla? ¿No tiene cuerpo o cara?

Pues eso no me fijé por que estaba oscuro; no lo sé. Mejor le preguntamos. Señor Ekel ¿esta ahí?

Claro.

Lo escuchaste Melek.

Si y no lo creo. ¿Quién es usted? y ¿Por qué vive en un libro?

Mi nombre es Ekel y ayudaré a Xiutic a aprender muchas cosas; y vivo en un libro porque es la principal fuente de conocimiento.

¡Ah! No lo creo, un libro no puede hablar.

Pues ya ves que el señor Ekel sí.

¿Se llama Ekel?

Así es hijo.

¿Solo Xiutic y yo le podemos escuchar?

¡Mmm jum! Pero será mejor que ya entren a sus clases parece que la maestra les llama.

Los niños tomaron sus lecciones, pero sin embargo estaban impacientes por platicar con Ekel el señor del libro. Ahora los niños tendrían a alguien que les explicaría y les enseñaría; y que además estaría con ellos hasta que fuera necesario. Al salir de clases los niños pasarían horas platicando con Ekel, hojeando libros y viendo las fotografías que en ellos se mostraban, pero lo mejor de todo es que tenían su imaginación y con ella podrían ir a donde quisieran.

Hola niños -contestó el libro-, ¿Qué tal les fue en las clases?

Bien. Pero quisiéramos platicar acerca de las estrellas.

Entonces vamos para la casa de Xiuitc y allá les explico. ¿Sí?

Claro.

Y los niños se apresuraron a dirigirse al camino donde el transporte pasa hacia la casa de Xiuitc.

Muy bien niños -dijo Ekel- ahora sí, pero escojamos un lugar tranquilo donde les pueda enseñar, ah y no olviden llevarse comida por que la ciencia también produce hambre.

Ya vez – dijo Melek – yo no soy el único hambriento.

Bueno está bien llevaremos comida.

Y los niños se dirigieron a unas antiguas ruinas que habían permanecido cerca de donde Xiuitc vivía.

Sobre la parte más alta de una de las construcciones los niños se sentaron. Este sería el lugar desde donde los niños imaginarían todas sus aventuras.

Estamos listos anunció el libro, ¿Qué es lo que quieren saber?

Yo quiero saber por que las estrellas salen de noche nada más? –preguntó Xiuitc-.

Y yo - dijo Melek - ¿Quiero saber porque algunas estrellas parpadean en la noche?

Buenas preguntas niños.

Las estrellas salen sólo de noche, porque es en la noche cuando la luz del Sol permite que su brillo se mire. En el día la luz que el Sol nos proporciona es tanta que el débil brillo de las estrellas no se ve, sin embargo las estrellas están allí. Cuando la noche se empieza a acercar y el Sol se empieza a meter es entonces cuando las estrellas se empiezan a ver. Dentro de una horas empezará a oscurecer y la primera estrella saldrá ¿No es así?

Sí es verdad -contestó Melek-.

¡Mmmm! Bueno por eso las estrellas se ven sólo de noche, pero siempre están allí.

Ah. Oiga y por ejemplo: ¿por que parece que se mueven?

Las estrellas realmente no se mueven, lo que se mueve es nuestro planeta. La tierra da vueltas, vueltas sobre ella misma. ⁷ Miren el libro.

Si ya lo vemos.

¿Qué ven?

Pues a la Tierra. ¡Se está moviendo! ¡Y mira la luz la ilumina y se ven pedazos de tierra!

¿Cómo es posible?

Eso no es verdad – dijo Melek-.

Melek se talló los ojos porque no creía lo que sus ojos veían.

Claro que es verdad así como la Tierra se mueve en el libro se mueve en el espacio.

¡Que bonita es! y ¡es azul!

Miren como en unas partes de la tierra se oscurece y en otras amanece.

¡Es verdad!

Recuerdan que Don Enrique les dijo que el Sol sale y luego ilumina en el día y después se mete. Bueno pues eso es debido a que la tierra da vueltas sobre si misma. Como dar vueltas en un solo lugar.

Ajá -respondió el libro-.

Entonces la Tierra da vueltas y la oscuridad se va recorriendo y en unos lugares amanece y en otros se hace de noche, y por eso hay noche y día –dijo Melek-.

¡Eso es respondió Ekel!

Y ¿entonces las estrellas por que se mueven? –Preguntó Xiutic-.

¡Ah! sí; bueno las estrellas parece que se mueven por el mismo fenómeno, las vueltas que la Tierra da. Si nos quedáramos a observar toda la noche las estrellas, veríamos como las estrellas se mueven, pero en realidad es la Tierra la que se mueve y al acercarse el amanecer la luz del Sol las vuelve ha esconder. Ah ya entendí.

Bueno ahora toca mi pregunta.

Las estrellas parpadean en al noche porque; bueno primero ve por una naranja.

¿Una naranja? ¿Y para qué?

La vamos a necesitar para entender ésto.

Voy por ella – dijo Melek- y se alejó corriendo.

Para que necesitamos la naranja señor Ekel.

La necesitamos para entender que es la atmósfera.

¡Ya está! Aquí está la naranja -dijo Melek- mientras respiraba fuertemente por el ejercicio que había hecho para ir por la naranja.

Comencemos, pongan la naranja sobre esa piedra. Ahora vamos a entender que es la atmósfera. Imaginen que quitamos la cáscara a la naranja.

¡Mira Melek se está pelando solita! ¡Eso es magia!

¡Un poquito! Ahora vean la cáscara. ¿Qué ven?

Pues que está naranja de arriba, pero que es muy delgadita esa parte y después ya está la cáscara que es de color blanco, y la naranja quedó pelona.

La atmósfera es la parte delgadita de color naranja que ustedes ven.

¿Tan delgada es?

En comparación con el tamaño de la Tierra sí. La atmósfera es una capa de gas que envuelve a nuestro planeta como la cáscara que envuelve a la naranja.⁸ En realidad está hecha de muchos gases...

¿Qué son gases?

Los gases son: por ejemplo el agua que se pone a hervir ¿Han visto?

Sí, claro.

Bueno ¿que pasa cuando empieza a hervir?

Pues sale vapor.

Pues ese vapor es un gas. Y hay elementos en la naturaleza que son gases como el oxígeno, el nitrógeno, el vapor de agua y otros que forman la atmósfera. La atmósfera impide que el oxígeno que respiramos y por el cual están vivos muchos animales incluyendo a las personas, se escape. Además de que evita que el calor del Sol se pierda y nos protege de la luz del Sol.

¿Es mala la luz?

Una parte de la luz sí. Y la atmósfera evita que nos dañe, si no fuera por esa ayuda, la vida no existiría en la Tierra.

Bueno y eso ¿Qué tiene que ver con que las estrellas parpadeen en la noche?

Mucho Melek; la luz de las estrellas viaja a través del espacio así como la luz de los focos viaja en la noche y la podemos ver, al llegar la luz de las estrellas a la Tierra, tiene que pasar a través de la atmósfera y cuando pasa a través de ella la luz se descompone.

¿Se qué...?

Se descompone; debido a que en la atmósfera también hay polvo; es el polvo y el vapor de agua lo que hace que la luz se descomponga en colores y pareciera a veces que una estrella es de un color azul o rojo.

¿Entonces no son de colores?

Sí, sí son de colores pero no de los colores que vemos aquí en la tierra. Para ver los verdaderos colores de las estrellas se necesitan aparatos para poder estudiarlas y ver sus colores.

A ver entonces las estrellas si tienen color pero, no es el color que vemos de ellas desde aquí.

El color que vemos es por que la atmósfera descompone la luz en colores.

¿Cómo que la luz está hecha de colores?

Así es, la luz esta formada de colores. ¿Han visto un arco iris?

Sí.

Bueno un arco iris es de colores ¿no?

Pues sí.

Miren el libro. Hay un círculo con los colores del arco iris. ¿Lo ven?

Sí.

Ahora lo haré girar.

¡Ah!

¿Qué miran?

¡Se hace blanco! ¡Ah! ¿A poco en la luz están los colores del arco iris?

Exacto.

Los arco iris aparecen después de que llueve ¿cierto?

Cierto.

Cuando acaba de llover queda mucho vapor de agua en el ambiente y en las nubes quedan algunas gotitas de agua que no lograron caer.

La luz de Sol pasa a través de esas gotitas. Las gotitas descomponen la luz y la separan en los colores del arco iris. Miren tomen el de vaso agua que trajo Xiutic, ahora haré pasar un rayo de luz a través de él.

¡Mira Melek se está haciendo un arco iris!

A ver; entonces la luz de las estrellas que viene del espacio pasa a través de la atmósfera, luego como la atmósfera, tiene polvo y agua hace que la luz se descomponga y las estrellas se vean de colores.

Lo que los astrónomos llaman titilar –dijo Ekel–.

O sea que titilar y parpadear es lo mismo.

Sí. ¡Muy bien chicos!

Bueno creo que ya se acabaron los plátanos que trajo Xiutic y yo ya me voy, mi mamá seguro ya me andará buscando.

Adiós Melek.

Adiós.

Yo también quiero comer Ekel.

Y Xiutic se fue a su casa a comer con sus padres y sus hermanos. La vida de una niña de una comunidad indígena solía dividirse entre el colegio y las actividades del hogar que le fueran asignadas. En la noche se ponía a platicar con sus hermanos y a veces los acompañaba al campo. Más a menudo iba con su

abuelo; él le contaba acerca de los habitantes que hacía mucho tiempo había en esas tierras y le decía que ellos eran los herederos de esas tierras y de las tradiciones que los antepasados habían dejado.⁸

Los esperamos para un capítulo más de esta interesante historia.

CAPITULO 3

Hola una vez más. En el capítulo anterior nos enteramos de por qué las estrellas se ven de colores, que es la atmósfera y como nos protege de la luz del Sol, por qué las estrellas solo salen de noche y que es un gas.

Nuestros personajes han encontrado a un amigo, Ekel. Quien les ayudará a entender de muchas cosas de su entorno y de otras cosas que suceden más allá de donde ellos viven.

Ay, creo que me voy a enfermar Melek.

¿Por qué crees eso Xiutic?

Porque desde ayer tengo tos y me duele la garganta.

Mamá dice que uno se enferma, por que no come bien y por que no hace ejercicio.

¿Y que tiene que ver la comida y el ejercicio en que uno se enferme o no?

Pues mi mamá dice que es porque nuestro cuerpo no tiene suficientes armas con que defendernos.

¿Defendernos? ¿De qué?

Ah, dice que las enfermedades vienen por bichos que se meten dentro de nuestro cuerpo y que nos hacen mal; y el sistema de defensa de nuestro cuerpo lucha contra los bichos para que estemos bien.

¡Cof, cof! ¿Y eso que tiene que ver con la comida y el ejercicio?

La comida nos da la energía y las sustancias que necesitamos para vivir; y el ejercicio mantiene trabajando bien a nuestro corazón y no nos fatigamos rápido, no engordamos y nos podemos mover fácilmente, y todo eso junto hace que nuestro sistema de defensa esté en buenas condiciones.

Ah, entonces nos enfermamos por eso.

Pues sí.

¿Y luego cómo nos curamos?

Mi mamá dice que nos curamos por varios modos: uno es por que nuestro organismo lucha y gana, otro por que tomamos medicina y hay quien se cura con las operaciones.

¿Y cómo saben cuando necesitas cada uno?

Ah eso si ya no me dijo ni le pregunté.

Y porque ¡cof, cof! No le preguntamos a Ekel.

Sale, tienes razón. Pero sabes que primero tienes que acabar de barrer el patio si no tu mamá no te va a dejar ir.

Es verdad. Ayuda me para que termine más rápido.

¡Mmmmm! Que te parece si mejor yo me voy a buscar el libro y tu terminas de barrer.

¡Ah, eres un tramposo!

¡No soy tramposo! Es solo que yo ya hice mis deberes en mi casa.

Le voy a preguntar a tu mamá.

¡Andalé! Vamos para que veas que si los hice.

Bueno ya vete por el libro.

¡Y por comida! Yo traje refrescos y tú pones las galletas. Sale.

Xiutic –gritó la mamá de la niña-

Dime mamá, contesto con voz ronca.

Ven acá te voy a curar la tos.

Ay no mamá me vas a dar de ese té que sabe horrible, además ya estoy bien.

Que vengas te digo.

¡Ay! Ya que.

Tómatelo te va hacer bien y después tienes que tomar mucha agua de limón.

Pero es que esto sabe horrible.

Nada, nada tómatelo y no hagas gestos.

¡Guácala!

Para la otra, mejor tomo medicina; la mamá de Melek seguro le da medicina que no sabe feo.

Pero las plantas son mejores y también son medicina- dijo Doña Maria-

Y de donde agarraste las plantas.

Pues del bosque de donde va a ser.

¡Del bosque!

¿Y cómo sabes cual agarrar?

¡Ah! Eso es algo que mi mamá me enseñó y que su mamá le enseñó a ella y así desde hace mucho tiempo. O sea que las plantas también curan.

Claro hijita ¿A poco crees que antes la personas se curaban con medicina? ¡Pues no! Las plantas han estado con los hombres desde tiempos antiguos y han sido usadas para curar y para otras cosas.

Xiutic ¿Dónde estás?

Aquí Melek con mi mamá.

Hola señora; deja salir a Xiutic a jugar conmigo.

Claro que sí.

¿Sí ya acabo de hacer sus labores?

¡Ya, ya acabé!

Bueno entonces vayan pero no se vayan muy lejos, y tengan cuidado. Ah ¿y la tarea Xiutic?

Ya también la hice.

La mamá de la niña se sentía bien por que su hija tenía a alguien con quien jugar. Los hermanos de la niña ya eran mayores que ella y casi no solían jugar con ella que era la menor de cuatro hijos que la señora tenía. Los niños se dirigieron a la a ruinas que eran su lugar preferido.

¡Ay! ahora si me cansé de subir hasta acá.

Es porque estas enferma.

Sí a lo mejor tienes razón. Aquí están las galletas.

Y aquí está el refresco. Abramos el libro. Hola señor Ekel.

Hola niños como están.

Pues yo estoy enferma anoche no me tape y hoy amanecí con tos.

Y ya tomaste algo para componerte.

Si mi mamá me dio un té para la tos; que estaba hecho de plantas que hay en el bosque.

Que bien, entonces te vas a componer pronto.

Ojalá que sí.

Pero no tomó medicina y además no ha comido bien y no hace ejercicio; mi mamá me dijo que para que uno este bien necesita comer bien y hacer ejercicio además necesita tomar medicinas.

No necesariamente tiene que tomar medicinas; las medicinas están hechas de la plantas. Las personas que vivieron mucho tiempo antes, se ocuparon en averiguar las propiedades curativas de las plantas; después

con el paso del tiempo y el desarrollo de los conocimientos; los científicos se interesaron por estas propiedades y de las plantas tomaron las sustancias que curaban, así es como ahora existen las medicinas y hoy en día muchas medicinas se siguen obteniendo de las plantas.

Bueno pero ¿qué es lo que hacen las medicinas para que nos curemos?

¡Ah! muy importante pregunta.

Las medicinas ayudan a nuestro sistema de defensa a luchar contra los bichos que producen las enfermedades. Pero vamos por partes, tienen que traer un libro donde esté un cuerpo humano.

Yo lo traeré, uno de esos me regalo también tu papá Melek. No tardo.

¿Para qué el libro?

Para ver como es un sistema de defensa.

Aquí está - dijo Xiuitc con voz jadeante-.

Abran en libro y veremos como es nuestro sistema de defensa.

Mira Melek se ven como tripas que están de dos colores diferentes.

No son tripas, se llaman venas y arterias; las arterias están de color rojo y las venas de color azul. Y mira parece que algo dentro de ellas se mueve.

Eso que se mueve es la sangre.

¿La sangre?

Así es: la sangre es el líquido que nos sale cuando nos caemos y nos raspamos o cuando nos cortamos con algo. La sangre está hecha de agua, unas sustancias llamadas proteínas y células.

¡Ah! Y ¿Qué hace la sangre? –Pregunto Melek-.

La sangre transporta lo que comemos a todo nuestro organismo, pero además transporta el oxígeno que respiramos y a las células que forman nuestro sistema de defensa.

¡Ah!

Pero vamos a ver más de cerca a la sangre. Fíjense bien en el libro.

Que pasa, se está haciendo cada vez más grande la arteria, ya casi esta del tamaño de la hoja.

Ahora cierran los ojos.

Sí.

¡Abran los!

¡Ah! Estamos dentro de algo.

Claro están dentro de una burbuja. Viajaremos dentro del torrente sanguíneo.

¡Que maravilla! ¡Es como una bomba de jabón gigante.

¿Listos para lo que vamos a ver?

Sí.

Mira Melek allá va una tortilla voladora.

¡Mrrrr! No es una tortilla, se llama eritrocito.

¿Eri que?

Eritrocito.

¿Y qué es eso?

Un eritrocito es una célula que viaja en la sangre y que lleva consigo oxígeno.

El oxígeno es lo que hay en la atmósfera también ¡verdad!

Muy bien Melek es el oxígeno que hay en la atmósfera el mismo que respiramos. Dentro de las personas y los animales el oxígeno es acarreado por los eritrocitos y en su viaje por todo el organismo el oxígeno es repartido a las células.

Haber, entonces si dentro de las personas hay células. ¿Las personas estamos hechas de células?

¡Correcto! Los seres humanos, las plantas y los animales están hechos de millones de células. La misma arteria por la que están viajando está hecha de células. Y el eritrocito es una de muchas células. Pero sigan observando el paisaje. Hay muchísimos eritrocitos que viajan en la sangre.

Si bueno hay como 5 millones que viajan en la sangre.

¡Tantos!

¡Así de tantos!

Yo tengo una pregunta –dijo Melek–.

Adelante, dime.

¿De donde viene el oxígeno que los e-ri-tro-ci-tos llevan?

Es cierto, el oxígeno llega de los pulmones. Cuando ustedes respiran jalen aire ¿sí o no?

Sí.

Bueno en el aire hay oxígeno que entra a sus pulmones.

¿Podemos ir a ver los pulmones?

Claro, buena idea. Vamos para allá.

En un viaje ultra rápido la burbuja de los niños se dirigió a los pulmones. A su paso veían una gran cantidad de cosas que viajaban en la sangre era como estar en un tobogán gigante. Cuando llegaron se

encontraron con cientos de células que desprendían burbujitas; las burbujitas eran atrapadas por lo eritrocitos.

Mira Melek como las atrapan y están formados.

Claro el orden se tiene que seguir.

Mira como atrapan la burbuja y se la meten, pero mira dejan otra a cambio. ¿De que es la otra que dejan los eritrocitos?

La otra Xiutic es de dióxido de carbono.

Como diosido decarbono. No, no diosido, dióxido de carbono. Es fácil Xiutic dióxido de carbono.

Bueno y ese ¿Qué hace o porqué esta allí?

El dióxido de carbono es el resultado de la respiración de las células.

¡Ah, o sea, que las células respiran!

¡Pero claro!, si no, se mueren.

Entonces los eritrocitos llevan oxígeno y lo cambian por dióxido de carbono dentro de las células.

Total y absolutamente correcto.

¿Y luego?

Luego, hasta aquí tienen que venir los eritrocitos par volver a hacer el mismo recorrido y así están los tres meses que tienen de vida.

Ay, nada más viven tres meses – anunció Xiutic-.

Si solo tres meses, luego mueren y otros nacen.

Ah mira ¡cuidado! ¡Se está acercando y tiene unas como manos gigantescas que se dirigen hacia nosotros!

Vamonos de aquí niños.

Y la burbuja se dirigió rápidamente por el torrente sanguíneo hacia arriba.

Más rápido que nos está alcanzando.

No se preocupen niños ya casi lo perdemos.

Más de prisa esta detrás de nosotros. Ay ¡Melek tengo miedo!

Yo también.

No teman niños ya casi lo perdemos. Sujétense fuerte.

Si.

Sujétense fuerte vamos a dar vuelta aquí.

Y salieron disparados dentro de su burbuja que los conducía en su viaje.

¿A dónde vamos? –preguntaron –.

Seguiremos viajando en el torrente sanguíneo.

¿Y qué era lo que nos correteó hace rato?

¡Ah! eso era parte del sistema de defensa, se llama: macrófago y tiene tentáculos que como se dieron cuenta, atrapa a lo que tiene enfrente y es extraño para él.

Pero como sabe que somos extraños.

Lo sabe, porque se pegó a su burbuja, una señal que los identifica como extraños; mírenla, está de su lado derecho.

Esa cosa de color naranja.

Sí.

Ah y es por eso que nos trató de agarrar.

Así es.

¡Mira, mira! Xiutic eso que está allá que será y parece que nos está siguiendo.

Ese niño, es un Neutrófilo. Los neutrófilos son células que también forman parte del sistema de defensa.

Y se dedican a viajar en la sangre y buscan bichos que estén haciendo mal en las personas.

¿Y como nos defienden?

Nos defienden agarrando a los bichos y después se los comen.

O sea, que también los macrófagos comen bichos.

Digamos que los agarran y se los comen para después enseñar los restos a sus superiores. Por allá hay otro ese se llama basófilo.

¿Y ese que hace?

Ese se dirige hacia donde hay uno o muchos bichos y al llegar liberan una serie de sustancias que hacen que la defensa del organismo sea más efectiva.

O sea que ese pide ayuda.

Así es y los macrófagos y neutrófilos también acuden al llamado.

¿Y como saben que los necesitan?

Ah bueno, eso es por que el basófilo lanza señales de auxilio, como esa miren por allá.

Eso parece una bolita roja.

Esa bolita roja se llama histamina.

Esta medio complicado el nombre, mejor le llamaremos auxilio.

Como ustedes quieran; el caso es que auxilio viaja por la sangre y da la señal de alarma.

Ah. ¿Y como saben las demás células a donde ir? Hay otras sustancias que le indican el camino; auxilio es una de ellas también.

Que bonito – dijo Xiutic-.

Pero vayamos más adelante y veremos más células de defensa. Miren esa; ¿la ven?

¿Cuál?

Esa que está por allá.

Ya, ya la vemos.

Esa se llama Eosinófilo.

¡Va! –dijo Melek- Eritrocitos primero, luego macrófagos, neutrófilos, basófilos y ahora eosinófilos. Que nombres tan raros Ekel.

Bueno que quieren, así los bautizaron los científicos.

En fin ese que hace dijo Xiutic -con la nariz pegada a la burbuja-.

Esos atacan también a los bichos pero en especial a unos que se llaman parásitos. Los parásitos son seres vivos que viven gracias al trabajo de otros.

¿Cómo mi perro?-dijo Xiutic-

No, tu perro te acompaña y tu le das de comer y el no te quita tu comida o te hace daño.

No pues eso sí.

Ya vez no es un parásito. Los parásitos pueden hasta matar a las personas.

Entonces si que son malos –dijo Melek-.

Y mucho.

Bueno y todos estos bichos como es que llegan dentro del organismo –pregunto la niña-

Ah, que bueno que preguntas eso; los bichos que nos hacen daño primero: son muy pequeños, tan pequeños que solo se pueden ver con un aparato especial llamado microscopio. Con él los bichos se ven grandes y es de esa manera que se puede saber si son buenos o malos.

¿Entonces hay buenos y malos? - preguntó el niño-.

Sí. Los bichos malos nos enferman y los bichos buenos pues nos ayudan a fabricar cosas como pan por ejemplo. Los bichos o como los llaman los científicos las bacterias entran a nosotros por el aire, el agua, la comida y fluidos como los estornudos. Y nos enferman por las sustancias que ellos producen y sueltan a la sangre o por que nos quitan alimento y se alojan en partes delicadas de nuestro cuerpo. Miren por allá vean esa célula.

¿Esa qué?

Se llama linfocito B.

¡Ah!, ¿y también come bichos?

No, ese lo que hace es dirigir el ataque; él fabrica señales que identifican a los bichos y luego vacía en la sangre. Estas señales lo que hacen es lo que les paso a ustedes al principio; identifican a los bichos y se pegan a ellos, luego vienen los macrófagos como el que los persiguió o los neutrófilos y cuando identifican que son extraños pues a comer se ha dicho.

¡Híjole! ¿Entonces los bichos son encontrados así?

Sí, aunque hay algunos que son escurridizos y que se esconden dentro de las mismas células de defensa.

Y ¿cómo se esconden?

Cuando la célula lo agarra éstos se hacen los muertos y se dejan comer, una vez que están dentro de la célula se apoderan de ella y esta ya no nos puede defender.

¿Y eso es malo?

Sí por que entonces nos deja indefensos en contra de los demás bichos y nos pueden atacar. El ataque puede ser tan fuerte que podemos morir.

Hay ya tengo miedo señor Ekel.

No te apures Xiutic; lo científicos han obtenido de las plantas las medicinas que nos curan, ah y también de algunos bichos.

¿Qué? ¿De los mismo bichos?

Así como lo oyes. Hay bichos que producen sustancias que matan a los bichos que nos enferman. Entonces que es lo que hacen los medicamentos –dijo Melek–.

Los medicamentos atacan a los bichos malos les dañan de muerte o de plano casi los deshacen y no pueden defender por que el ataque suele ser muy fuerte. ¡Ah! Pero hay algunos astutos que fuertes se han hecho de tanto pelear y heredan a sus hijos las habilidades y luego por eso algunos medicamentos ya no sirven; por eso niños no hay que tomar medicinas así por que si, hay que ir al médico para asegurarnos de matarlas y no hacerlas más fuerte. ¡Miren allá!

Mira eso Melek esa bola que está allá parece que esta cubierta de puntitos y de flechas, parece que esta muriendo.

Nos podemos acercar señor Ekel.

Si, pero no mucho podemos ser confundidos con un bicho y entonces si estaremos en problemas.

¡Ve eso Xiutic! Es horrible mire como se retuerce, parece que lo que esta pegado a él lo esta matando y mira allí vienen las células de defensa que nos dijo el señor Ekel. ¡Oh! ¿Qué está pasando!? Mira, se lo

van a comer, mira, como le crecen los tentáculos mira el otro también se lo quiere comer y mira por allá vienen más ese es un basófilo como que está vaciando algo; ahora todo es de color verde y vienen más por allá.

¡Oigan ustedes! ¿Qué hacen aquí?

¿Quién dijo eso? –Melek-

Yo lo dije, atrás de ustedes.

¡Ay mamá, mira eso Melek!

Narrador: Detrás de la burbuja que transportaba los niños apareció una célula que estaba vestida con uniforme de guerra y que sostenía un arma muy grande y les apuntaba con ella. Los niños se quedaron sin habla y solo temblaban del miedo. Pero para su fortuna Ekel los acompañaba.

¡Eh! Señor linfocito T no se enoje, mire solo traigo a los niños en una viaje por el torrente sanguíneo. Es que sabe, ellos quieren conocer como trabaja el sistema de defensa de las personas.

¡Ah ya entiendo! - respondió el linfocito T – y bajo su arma. Entonces sean bienvenidos. Pensé que eran una bacteria.

Ah no, no señor mire ellos son: Xiutic y Melek.

Mucho gusto señor, respondieron con voz temblorosa.

Mucho gusto, una voz gruesa les respondió. Pues ya han presenciado a las fuerzas de defensa en acción, aunque faltan varios miembros del comando y del grupo espacial.

¿Grupo especial?

Sí, existe un grupo de reacción rápida del que varios de los compañeros que están aquí forman parte.

¡Mmmm!

Y usted que hace.

Yo estoy encargado de la defensa a nivel de células y puedo reconocer al enemigo si es que éste ha estado aquí antes y atacarle en ese instante además me puedo multiplicar y convertir en muchas más que me ayuden a destruir al intruso.

Pero hay otras que matan todo lo que no reconozcan como propio del lugar donde viven ellos son un grupo especial llamado asesinos naturales.

¡Glup! Como que eso sí ya me dio miedo –dijo Melek-

No teman ustedes son bienvenidos.

Miren: allá está un colega el linfocito B.

¡Hey! Compañero ven acá.

¿Qué pasa?

Mira ellos son Xiuitc y Melek y vienen a ver como trabaja el sistema de defensa.

¡Ah! Mucho gusto soy linfocito B para servirles.

Mucho gusto señor.

Siento tener que despedirme pero creo que me necesitan allá.

¿Mira, qué le está pasando Melek?

Ya vi, se está haciendo en dos.

Es que se está dividiendo por que han encontrado un bicho contra el que hay que pelear y el produce las sustancia que hacen que el bicho sea encontrado y destruido.

Eso que ustedes ven se le llama: clonación.

¿Clonación?

La clonación es algo que hacen algunas células para poder defendernos mejor. Consiste en dividirse varias veces para poder fabricar más señales que identifiquen a las bacterias.

Entonces seguro que fue una de las sustancias que él produjo la que se nos pegó en la burbuja y por eso el señor Macrófago nos quería comer.

Pues que suerte tuvieron, de que no fuera así, por que la habrían pasado mal dentro de él.

Bueno yo también me voy, tenemos que terminar el trabajo rápido y entre más rápido mejor. Adiós.

Adiós señor.

Entonces, señor Ekel, las medicinas también ayudan a nuestro sistema de defensa para que nos podamos curar.

Claro de esta manera se vuelve más eficiente gracias a las medicinas; además gracias a que los científicos tratan de entender como funciona para poder hacer mejores medicinas y que nos curen lo más pronto y lo mejor posible.

Si, pero hay otros procedimientos cuando el sistema de defensa y los medicamentos no son suficiente se recurre a otros métodos como las operaciones; que solo se usan en casos muy difíciles; sin embargo los medicamentos nos previenen de muchas enfermedades y son usados por muchas personas en todo el mundo.

¿Y hay muchos medicamentos?

Si, hay medicamentos para prevenir enfermedades; las vacunas previenen enfermedades producidas por unos bichos llamados virus, bacterias y parásitos.

Si a mí me pusieron unas de esas en la escuela.

A mí también, -contestó Melek-.

Bueno hay otros como los que matan unos bichos llamados bacterias, otros matan parásitos, otros matan virus y hay los que hacen que alguna parte de nuestro cuerpo trabaje bien. Hay medicamentos para el corazón, para los ojos, para los oídos, en pocas palabras para todo el cuerpo. Pero lo más importante es comer bien y hacer ejercicio. Es hora de irnos ya hemos conocido a los soldados del sistema de defensa más importantes y hemos viajado en la sangre, es hora de regresar a casa sus padres seguro los estarán buscando.

¡Ah! Tan pronto.

No se pongan tristes podemos volver cuando queramos.

Bueno siendo así vamos.

Y los niños salieron de la sangre y de la arteria que la conduce, tomaron el libro se despidieron de Ekel y partieron para casa de Xiutic donde ella se quedó y Melek se fue a la suya.

La emoción por haber visitado el cuerpo y viajar dentro de una burbuja además conocer a las células de defensa fue emocionante y los niños llegaban extrañamente con sus padres hablando de cosas que les sorprendían.⁹

Esperamos que les haya gustado y no vemos para el siguiente programa.

1.2 SECCION DE ENTREVISTA CON UN INVESTIGADOR

PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA:

En esta sección se elegirán las preguntas que se consideren pertinentes para el invitado y las cuales serán 10.

El motivo de esta sección es conectar al científico con la población en especial con los menores que son el terreno donde se busca sembrar el interés por las disciplinas científicas y mostrar al investigador como un ser humano de sentimientos comunes con los demás, de sueños, de aficiones y de anhelos.

1. ¿Cuándo niño, soñó con ser lo que es hoy?
2. ¿Qué imaginaba ser cuando era niño?
3. ¿Le gustaba ir a la escuela?
4. ¿era travieso o aplicado?
5. ¿Cuenta nos una travesura de aquella época?
6. ¿Qué sintió cuando paso a la secundaria?
7. De las materias que le enseñaron en la secundaria. ¿Cuál le gusto más?
8. ¿Qué pensaba cuando ingreso al nivel medio superior “preparatoria”?
9. ¿En que lapso de tiempo se intereso por una disciplina científica?
10. En su casa. ¿Le apoyaron en su aventura por una carrera científica?
11. ¿Alguien de su familia influyo en su decisión?
12. ¿Cuál fue el motivo más fuerte para que se decidiera por la ciencia?
13. ¿Qué otra cosa le interesaba en ese entonces?
14. ¿Fue usted noviero (a)?
15. ¿A los cuantos años tuvo su primera novia (o) formal?
16. ¿Qué música le gusta?
17. ¿Le gusta bailar?
18. ¿Qué deporte le gusta?
19. ¿A que equipo le va?
20. ¿Practica alguna actividad actualmente?

21. **Cuándo ingreso a la Facultad. ¿Cuál era su meta en ese entonces?**
22. **¿Tenía otra actividad diferente de la escuela?**
23. **¿En que etapa de la licenciatura se decidió por el tema de investigación que hoy desarrolla?**
24. **¿Qué profesores lo marcaron en su formación académica?**
25. **¿Cómo lo marcaron?**
26. **¿Cuál fue su sentir en su ingreso al pos grado?**
27. **Ahora que tiene su propio laboratorio. ¿Hacia donde esta orientada su investigación?**
28. **¿Nos puede explicar algún trabajo que este desarrollando actualmente?**
29. **¿Cómo se puede aplicar en la sociedad?**
30. **¿Qué nuevo conocimiento genera?**
31. **¿Qué tan importante es para usted el desarrollo científico?**
32. **¿Cómo ve el desarrollo científico del país?**
33. **¿Cómo cree usted que debiera ser un universitario actual?**
34. **¿Cree usted que los universitarios tenemos un compromiso con la sociedad?**
35. **¿Cómo es la relación con su familia?**
36. **¿Es difícil ser padre o madre y científico a la vez?**
37. **¿Cómo lo combina?**
38. **¿Qué espera de sus hijos?**
39. **¿Qué espera de sus alumnos?**
40. **¿Qué queda por hacer?**

1.3 SECCION DE LA CIENCIA DEL PASADO

En la presente sección se proponen notas científicas que se dieron en el pasado. Y que evidencian el progreso que ha tenido esta disciplina científica y la pone en clara relación de evolución de conocimientos los cuales se expondrán cronológicamente desde el pasado hasta el presente.

ORIGEN DEL VOCABLO QUIMICA

De acuerdo con cierta teoría, la palabra *khemeia* deriva del nombre que los egipcios daban a su propio país: *Kham*, por consiguiente, *khemeia* puede ser el arte egipcio.

Una segunda teoría, algo más apoyada en la actualidad, hace derivar *khemeia* del griego *khumus*, que significa el jugo de una planta; de manera que *khemeia* sería el arte de extraer jugos. El mencionado jugo podría ser substituido por metal. De suerte que la palabra vendría a significar "el arte de la metalurgia". Pero, sea cual sea su origen, *khemeia* es el antecedente de nuestro vocablo química.¹⁰

LOS METALES

Los primeros metales debieron de encontrarse en forma de pepitas. Y con seguridad fueron trozos de *cobre* o de *oro*, ya que éstos son de los pocos metales que se hallan libres en la naturaleza. El color rojizo del cobre y el tono amarillo del oro debieron de llamar la atención, y el brillo metálico, mucho más hermoso y sobrecogedor que el del suelo circundante, muy distinto al de las piedras corrientes, impulsaban a cogerlos. Indudablemente, el primer uso que se dio a los metales fue el ornamental, fin para el que servía casi cualquier cosa que se encontrara: piedrecillas coloreadas, perlas marinas...

Sin embargo, los metales presentan una ventaja sobre los demás objetos llamativos: son *maleables*, es decir, que pueden aplanarse sin que se rompan (la piedra, en cambio se pulveriza, y la madera y el hueso se astillan y se parten). Esta propiedad fue descubierta por casualidad, indudablemente, pero no debió pasar mucho tiempo entre el momento del hallazgo y aquel en que un cierto sentido artístico llevó al hombre a golpear el material para darle formas nuevas que pusieran su relieve más atractivo.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Los artifices del cobre se dieron cuenta de que a este metal se le podía dotar de un filo cortante como el de los instrumentos de piedra, y que el filo obtenido se mantenía en condiciones en las que los instrumentos de piedra se mellaban. Posteriormente vieron como un filo de cobre romo podía volver a afilarse con más facilidad que una de piedra. Solamente la escasez del cobre impidió que su uso se extendiera más, tanto en la fabricación de herramientas como en la de objetos ornamentales.

El cobre se hizo más abundante cuando se descubrió que podía obtenerse a partir de unas piedras azuladas. Como se hizo este descubrimiento, o dónde o cuándo, es algo que no sabemos y que probablemente no sabremos jamás.

En el tercer milenio a. de C. Se descubrió una variedad de cobre especialmente dura, obtenida al calentar juntos minerales de cobre y estaño, casi seguro que por accidente. A la aleación de cobre y estaño se le llamó *bronce*, y hacia el año 2000 a. de C, ya era lo bastante común como para ser utilizado en armas y corazas. El acontecimiento histórico más conocido de la *Edad del Bronce* fue la guerra de Troya, en la que soldados con armas y corazas de bronce disparaban flechas con punta de este metal contra sus enemigos.

La suerte iba a favorecer de nuevo al hombre de la Edad del Bronce, que descubrió un metal aun más duro: *el hierro*. Por desgracia era demasiado escaso y precioso como para poder usarlo en gran cantidad en confección de armaduras. El hierro puro no es demasiado duro, sin embargo, un instrumento o una armadura de hierro mejoraba al dejar que una cantidad suficiente de carbón vegetal formara una aleación con este metal. Esta aleación es la que conocemos hoy como *acero*.

La ventaja de la construcción de armas hechas a base de metales como el cobre o una aleación cobre y estaño que produjera bronce requirió para los antiguos artesanos todo un cúmulo de conocimientos industriales; las tradiciones de su oficio incluyen los resultados de una larga experiencia y de muchos experimentos deliberados. Representaron una nueva rama de la ciencia aplicada –cuyos elementos se han incorporado a la química y a la física moderna- pero, mezclada con una maraña de magia que nosotros felizmente hemos olvidado. (nota)

Este tipo de sección será útil pues hará entender al público que la ciencia como la humanidad han evolucionado desde una base simple de observaciones y experiencias hasta las novedosas contribuciones que en la actualidad hemos sido testigos de escuchar, ver y vivir.^{10,11}

1.4 SECCION DE LA CIENCIA EN CASA

Otra sección de este programa es la ciencia en casa. Haciendo con ello énfasis en el carácter común y corriente que la química tiene en la vida cotidiana y como está al alcance de todos con experimentos sencillos que además vinculan otras disciplinas y que por tanto también las difunden. Aquí se presentan algunos experimentos que deberán además; ser supervisados por adultos con ello la divulgación científica también llegará a los adultos.

¿ESTA COCIDO?

¿Cómo podemos saber si un huevo está cocido sin romper la cáscara?

La solución es muy sencilla: sólo tenemos que hacerlo girar. Si está cocido, girará uniformemente durante un rato describiendo círculos. Si está crudo, girará dando tumbos, su movimiento será errático y pronto dejará de girar.

Explicación:

Al estar cocido la yema y la clara se toman sólidas y la distribución del contenido en su interior no cambia a medida que gira. Si está crudo, la yema se desplazará en su interior cambiando la distribución de su masa haciendo que el giro no sea uniforme.

¿CÓMO DESVIAR UN CHORRO DE AGUA SIN TOCARLO?

En esta experiencia vamos a ver cómo es posible desviar un chorro de agua sin llegar a tocarlo. Para ello nos vamos a ayudar de las propiedades eléctricas de la materia.

¿Qué necesitamos?

- Grifo con agua.
- Un objeto que pueda cargarse eléctricamente con facilidad: peine, tubo de plástico, varilla de vidrio, un vaso, un globo, etc.

¿Cómo lo hacemos?

Lo primero que necesitamos conseguir es un chorro de agua fino y regular. Para ello hay que abrir o cerrar un grifo lentamente hasta que el chorro tenga las características que buscamos

También tenemos que cargar un objeto eléctricamente (electricidad estática). Para ello basta con frotar, con energía, el objeto con un paño de lana.

Acerca con cuidado el objeto al chorro de agua. Pero, sin llegar a tocarlo. Observa cómo se desvía.

¿Por qué ocurre esto?

En toda la materia existen cargas eléctricas, sin embargo, en la mayoría de los casos, no observamos sus efectos porque la materia es neutra: el número de cargas positivas es igual al de cargas negativas, de forma que se compensan.

Cuando frotamos un objeto de plástico (también pasa para otros materiales) con un paño de lana, uno de los dos cuerpos pierde electrones y el otro los gana, de forma que quedan cargados uno positivamente y el otro negativamente.

Las moléculas de agua son neutras, tienen el mismo número de cargas positivas que negativas. Sin embargo, tienen una peculiaridad las cargas no están distribuidas en la misma proporción dentro de la molécula. De esta forma nos encontramos con que las moléculas de agua tienen un extremo positivo y otro negativo. Esto hace que en un campo eléctrico tiendan a orientarse. Así, cuando acercamos el objeto cargado al chorro de agua, las moléculas se orientan y el objeto atrae al extremo de la molécula que tiene signo contrario. El resultado es que el chorro se desvía.¹²

1.5 SECCION DE PERSONAJES QUE CONTRIBUYERON AL AVANCE CIENTÍFICO

Alessandro Volta (1754-1827)

En el año 2000 se celebra el bicentenario de la primera pila eléctrica: la pila de Volta. El 20 de Marzo del año 1800 Alessandro Volta comunica por carta al presidente de la Royal Society de Londres la primera noticia de su invento: la "pila a colonna" (conocida hoy en día como "pila de Volta"). Posteriormente, en el año 1801, Volta a requerimiento de Napoleón presenta en París su invento y lee su *Disertación sobre la identidad del fluido eléctrico con el galvánico*. Napoleón, en reconocimiento a sus aportaciones científicas, le otorgó el título de Conde nombrándole además Senador del Reino.

Volta fue un físico italiano, nacido en Como, que se interesó e investigó uno de los fenómenos más famosos en su época: la electricidad. En 1774 fue elegido profesor de Física en el Colegio Superior de Como y, tan sólo, un año más tarde inventó el electróforo. Este invento provocó que su fama se extendiera muy rápidamente y que en 1779 se le asignara la cátedra de la Universidad de Pavía donde prosiguió sus trabajos sobre la electricidad. Inventó otros aparatos como el electroscopio condensador o el eudiómetro y todo ello llevó a que más adelante fuera elegido miembro de la Royal Society de Londres.

Pero el trabajo que más fama le ha dado está relacionado con la corriente eléctrica. Galvani había comprobado previamente que un anca de rana podía experimentar contracciones cuando se colgaba de un hilo de latón con un contrapeso de acero. A partir de los experimentos de Galvani, Volta comprobó que el efecto era debido a la presencia de los dos metales y que poniendo en contacto esos dos metales, u otros, se podía obtener una corriente eléctrica. Sus investigaciones le llevaron a concluir que algunas combinaciones de metales producían mayor efecto que otras y, con sus mediciones, hizo una lista del orden de eficacia. Es el origen de la serie electroquímica que se utiliza hoy en día en química.

Volta inventó una serie de aparatos capaces de producir un flujo eléctrico. Para ello utilizó recipientes con una solución salina conectados a través de arcos metálicos. Conectando varios de esos recipientes consiguió la primera batería eléctrica de la historia. Para reducir complicaciones debido a la necesidad de utilizar soluciones, empezó a utilizar pequeños discos redondos de cobre y cinc y otros de paño o cartón en agua acidulada. De manera que los unía formando una serie: cobre, cinc, paño, cobre cinc,

pañó, etc.; todos ellos apilados formando una columna. Cuando unía los extremos de la "pila" mediante un hilo conductor, al cerrarse el circuito se obtenía una corriente eléctrica.

La pila de Volta despertó un gran entusiasmo entre los científicos de su época y sirvió de impulso para los experimentadores de toda Europa (casi inmediatamente se descubrió que la corriente eléctrica podía descomponer el agua) y sirvió de base para los trabajos químicos de Davy y para el estudio de los fenómenos electromagnéticos que hizo Faraday. En los 200 años que han transcurrido desde entonces se han construido muchos modelos de pilas, pero todas ellas se basan en el mismo principio que la pila de Volta.¹³

1.6 SECCION DE NOTICIAS

En la presente sección se darán a conocer noticias relevantes que acontecen en el momento y se explicarán de manera que el público se interese y entienda de forma fácil y divertida.

La noticia relevante de la actualidad es la llegada de los robos spirit y opportunity al planeta Marte y el consecuente envío de imágenes desde la superficie marciana que descubrían un ambiente estéril aparentemente.

Por otra parte la sonda Odissey envió imágenes de agua en el planeta rojo y esto posibilita pensar en un futuro no muy cercano el envío de nuevas misiones hasta culminar con una tripulada por seres humanos y un posible establecimiento de colonias en aquel planeta.

Además el hecho de la existencia de agua en la superficie del planeta rojo hace pensar a los científicos en la posibilidad de existencia de vida en el pasado en dicho planeta. ¹⁴

IV RESULTADOS

Una vez que concluyo el programa, se observo un gran entusiasmo en los pequeños, ya que se sintieron emocionados con la aventura que los personajes vivieron por primera vez en la casa de Xiutic. La niña protagonista de la radionovela. Además se ilusionaron porque los personajes eran niños como ellos y ésto les dio la posibilidad de plantear preguntas al final que contribuyen al enriquecimiento y mejoramiento del la trama vivida por lo personajes y que ayudará en lo futuro a la elaboración de nuevos temas que a los niños y adolescentes interese.

Hubo muchas preguntas y propuestas por parte de los niños que podrían, plantear nuevos horizontes en las diferentes áreas del conocimiento, así los personajes podría hacerles vivir aventuras relacionadas con sus inquietudes y por ende, divulgar la Química de forma divertida.

Algunas de las preguntas de los pequeños fueron:

¿Dónde podemos comprar hidrógeno?

¿Cuántos elementos hay? (aquí se habla de los elementos químicos)

¿Cuáles están en mí? (aquí se habla de los elementos químicos en el organismo)

¿Cómo cuentan la edad de las estrellas?

¿Cómo cuentan las estrellas?

¿Hay más galaxias?

¿Habrà más personajes? (personajes de la radionovela)

V CONCLUSIONES

El programa de radio es una inquietud y busca enriquecer la cultura de las personas en general y ofrecer una oferta de entretenimiento a los niños y jóvenes de este país.

Los niños se interesan por todo lo que les rodea y es entonces cuando es prudente el acercamiento a la ciencia, así como lo es a las artes o el deporte. La asimilación de la ciencia como algo divertido es importante pues así tendrán un gusto por aprender y cuando alcancen edades posteriores quizás algunos de ellos lleguen a inclinarse por esta parte del conocimiento que la humanidad ha generado. Hay que señalar que en la actualidad la cultura no solo abarca las bellas artes sino que también un amplio margen de conocimientos como la comprensión de fenómenos sencillos que nos rodean.

El lograr un lugar para este tipo de programas requiere de un esfuerzo de mucho tiempo y de paciencia para ganar espacios propios para la ciencia que enriquezcan el nivel educativo de los pequeños habitantes de nuestro país.

VI COMENTARIOS

Mediante el desarrollo de secciones, establecer una relación de interacción con la sociedad en general, abordando temas de interés al público. Hacer interactiva la ciencia y llevarla hasta la cotidianidad del hogar mediante experimentos, preguntas del público y la consecuente premiación de éstas.

En esta parte del programa, se sostendrán charlas con investigadores de las diferentes instituciones educativas del país, por medio de las cuales no sólo se aborde el quehacer científico de los protagonistas; sino también, su vida cotidiana y la similitud que ésta tiene con respecto a las demás profesiones que existen en la sociedad. Y como contribuyen al mejoramiento de ésta desde su campo de acción.

VI BIBLIOGRAFIA:

1. CONACYT "Evaluación de la Divulgación Científica y Tecnológica en México para Elaborar una Propuesta de un Plan Nacional para su Desarrollo". Analítica consultores asociados S C. México 2002.
2. www.somedyt.org.mx.
3. TONDA; Juan. Et al. "Antología de la Divulgación de la ciencia en México". Ed Offset. México 2002. 378pp.
4. Calvo Hernando Manuel, Periodismo Científico, ED. Paraninfo 1992.
5. Revista Ciencia y desarrollo, Vol. XXIX, Núm. 171.
6. www.conacyt.mx.
7. FIERRO, Julieta. "El Universo". Ed. DGP del CONACULTA. México 1999, pp 172.
8. FIERRO, Julieta. Et al. "La Familia del Sol". Ed. Fondo de Cultura Económica. 3ra ed. México 1997. pags. 106-114.
9. TORTORA, GERARD J. et al. PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA. Ed. HARLA. 6ta ed. México 1994. pag. 808-846.
10. www.alejandria.com.
11. GORDON, Childe. Los orígenes de la Civilización. Ed. Fondo de Cultura Económica. 12 reimpresión. México 1980. pp 290.
12. <http://www.amazings.com/ciencia/noticias/190104b.html>.
13. <http://www.cgc.cl/volta.htm>.
14. http://www.amc.unam.mx/Agencia_de_Noticias/Notas_Cientificas/nc_55ceronconversus.
15. www.dgdc.unam.mx
16. http://www.ugr.es/u-veracruzana/comunicaciones_archivos/a5-Mx-cruz-final.pdf.
17. <http://aleph.cs.buap.mx/az18/azfinal.html>
18. <http://www.el-mundo.es/salud/1999/328/02240.html>
19. http://www.antroposmoderno.com/antro-articulo.php?id_articulo=106
20. <http://www.imim.es/quark/num13/013089.htm>.
21. MARTÍNEZ, Luis. "La Divulgación de la Ciencia". Ed DGDC. UNAM. México 2003.
22. CALVO, Manuel. "Divulgación y Periodismo Científico". Ed DGDC. UNAM. México 2003.