

## **EL CINE Y LA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA: UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINÉTICA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

*THE CINEMA AND INVESTIGATIVE ACTIVITY: AN ALTERNATIVE PROPOSAL FOR THE TEACHING OF CHEMICAL KINETICS IN BASIC EDUCATION.* EL CINE Y LA

*ACTIVIDAD INVESTIGATIVA: UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINÉTICA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA*

Junfanlee Manoel Oliveira Feliciano  
E-mail: [junfanleemanoel@hotmail.com](mailto:junfanleemanoel@hotmail.com)

### **RESUMO**

Este trabalho destaca a importância do professor na utilização das tecnologias digitais disponíveis e de fácil acesso como recursos didáticos para o ensino de Química, explorando suas potencialidades no ensino. Para atingir este objetivo, foi descrito o processo de produção de material didático para o ensino de Química Cinética, desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial (PET) Conexões de Saberes Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. A metodologia utilizada foi baseada em atividades investigativas e o cinema como mecanismo de ensino, com foco na aplicação na escola pública estadual Quintiliano Jardim do município de Uberaba/MG. Os resultados obtidos indicaram que a utilização de recursos didáticos inovadores e de fácil acesso pode contribuir para a melhoria do ensino de Química e aumentar o interesse dos alunos pela disciplina. Além disso, o trabalho demonstrou a importância da participação de estudantes universitários no desenvolvimento de atividades pedagógicas em parceria com escolas públicas, promovendo a integração entre teoria e prática e a formação de professores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção de material didático. Formação de professores. Cinema como recurso didático. Atividades investigativas.

### **ABSTRACT**

*This work highlights the importance of the teacher in using available and easily accessible digital technologies as didactic resources for teaching Chemistry, exploring its potential in teaching. To achieve this objective, the production process of didactic material for teaching Kinetic Chemistry, developed by the Tutorial Education Program (PET) Conexões de Saberes Natural Sciences and Mathematics of the Federal University of Triângulo Mineiro, was described. The methodology used was based on investigative activities and cinema as a teaching mechanism, focusing on the application in the Quintiliano Jardim state public school in the municipality of Uberaba/MG. The results obtained indicated that the use of innovative and easily accessible didactic resources can contribute to the improvement of Chemistry teaching and increase students' interest in the discipline. In addition, the work demonstrated the importance of the participation of university students in the development of pedagogical activities in partnership with public schools, promoting the integration between theory and practice and teacher training.*

**KEYWORDS:** Production of didactic material. Teacher training. Cinema as didactic resource. Investigative activities.

### **RESUMEN**

*Este trabajo destaca la importancia del docente en el uso de las tecnologías digitales disponibles y de fácil acceso como recursos didáticos para la enseñanza de la Química, explorando su potencial en la enseñanza. Para lograr*

*este objetivo, se describió el proceso de producción de material didáctico para la enseñanza de Química Cinética, desarrollado por el Programa de Educación Tutorial (PET) Conexiones de Saberes Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro. La metodología utilizada se basó en actividades de investigación y el cine como mecanismo de enseñanza, con foco en la aplicación en la escuela pública estatal Quintiliano Jardim del municipio de Uberaba/MG. Los resultados obtenidos indicaron que el uso de recursos didácticos innovadores y de fácil acceso puede contribuir a la mejora de la enseñanza de la Química y aumentar el interés de los estudiantes por la disciplina. Además, el trabajo demostró la importancia de la participación de los estudiantes universitarios en el desarrollo de actividades pedagógicas en colaboración con las escuelas públicas, promoviendo la integración entre la teoría y la práctica y la formación de profesores.*

**PALABRAS-CLAVE:** Producción de material didáctico. Formación de profesores. Cine como recurso didáctico. Actividades de investigación.

## CONSIDERACIONES INICIALES

### La importancia de producción de material didáctico en la formación de profesores

El enfoque de la temática Cinética Química en la enseñanza media de la red pública puede desarrollarse por diferentes metodologías y estrategias. En el desarrollo de este material didáctico, abordando este contenido, se notó y se juzgó importante buscar maneras y medios que sean accesibles y viables económicamente para su utilización dentro del aula. Sin embargo, fue y es necesario pensar en algo que estuviera dentro de la realidad escolar y de acuerdo con la carrera del profesor en Brasil. De este modo, hemos pensado en variables como la cantidad de horas en lecciones con las que cuenta el profesional para enseñar.

Partiendo de eso y de otros presupuestos, juzgamos ser fundamental y imprescindible la producción de materiales didácticos para la enseñanza en secundaria que aborden la Cinética Química utilizando recursos audiovisuales.

Siendo así, trabajando con una metodología desarrollada por los miembros del grupo Programa de Educación Tutorial (PET) Conexiones de Saber Ciencias de la Naturaleza y Matemática, a fin de que el docente pueda utilizar el material producido, explorando la secuencia didáctica por la que se atraviesa durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje propuesto y facilitar así el abordaje de ese tema en esta etapa de la educación básica contribuyendo para que este profesional comprenda la importancia de elaborar y producir su propio material didáctico abarcando así las necesidades de sus alumnos.

El Programa de Educación Tutorial (PET) está presente en 121 Instituciones de Enseñanza Superior del país (IES) con un total de 842 grupos, abarcando diversas áreas del conocimiento. De acuerdo con la Orden nº 976, de 27 de julio de 2010, artículo 3, párrafo 4, este programa puede ser tanto interdisciplinario como de un curso específico (BRASIL, 2010).

La misma ordenanza delibera que entre las diversas actividades que un grupo debe desarrollar, una de sus funciones es contribuir para mejorar en la calidad de la formación profesional y docente, estimulando el sentido crítico-reflexivo y auxiliando en la resolución de problemas que se encuentran en el campo de actuación.

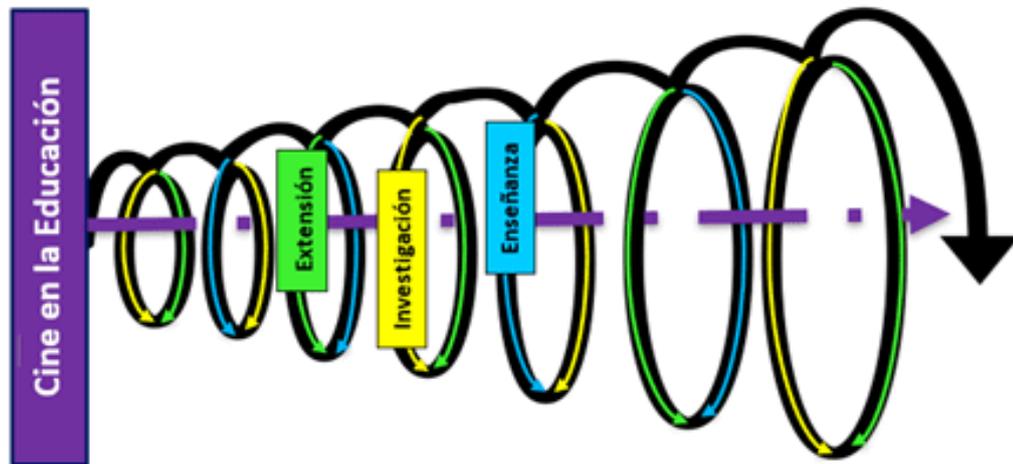
El PET posee una amplitud de grandes segmentos que se presenta en la Ordenanza N° 343 de 24 de abril de 2013, Art. 3° y § 4°, siendo éstas:

- I - interdisciplinario:** cuando el grupo PET posibilita la concesión de becas para profesores y estudiantes pertenecientes a un conjunto de cursos de graduación previamente definidos por la IES, que se articula institucionalmente o en grandes áreas del conocimiento definidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq);
- II - curso específico:** cuando el grupo PET posibilita la concesión de becas para profesores y estudiantes pertenecientes a un determinado curso de graduación. (BRASIL, 2013, nuestra traducción)

El presente grupo responsable por el desarrollo de la propuesta presentada en este artículo forma parte de un movimiento interdisciplinario, por lo que el PET Conexiones de Saberes Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Federal do Triangulo Mineiro (UFTM) es un programa que trabaja desde una perspectiva de promover la integración entre Ciencias Exactas y Naturales: Matemáticas, Química, Física y Ciencias Biológicas. Utilizando el cine como un "hilo" entre esas diversas áreas, considerándolo como un recurso didáctico importante y necesario, tanto para la formación de profesores y para la enseñanza de las ciencias en la educación básica assim mostrando que “arte por excelencia y, sin duda, el medio más perfecto y completo para la representación de seres, hechos y cosas” (BARROS, 1997, p.131, nuestra traducción)

Las actividades desarrolladas como un todo son guiadas por el eje que sustenta las prácticas de una Petiano, y que deben constituir los pilares de la Universidad, presente na Constituição Federal de 1988 no artigo 207 donde presenta que “las universidades gozan de autonomía didáctico-científica, administrativa y financiera y de gestión patrimonial y obedecerán al principio de inseparabilidad entre docencia, investigación y extensión” (BRASIL,1988,p.113, nuestra traducción) dessa maneira, por lo tanto, prevalecer sobre la indisociabilidad entre Enseñanza, Investigación y Extensión, según el esquema 1, siempre con espacio para diálogo y propuesta de intervención tanto en la comunidad interna y externa de la universidad, concibiendo como su principal función la red social.

**Esquema 1:** Relación entre Investigación, Enseñanza, Extensión y Tema en un Grupo PET.



Fuente: Elaborada por los autores, 2019.

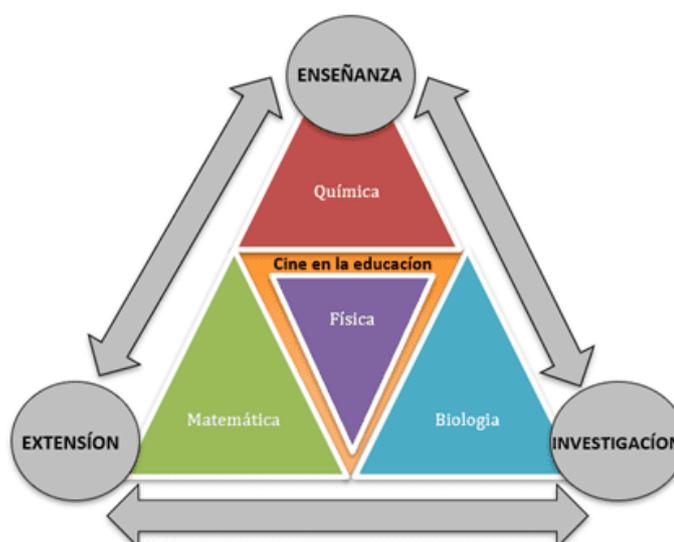
Entre las distintas contribuciones del programa a los miembros participantes se encuentran el desarrollo de una visión global y desfragmentada de esas áreas instigando siempre el pensamiento crítico-reflexivo y proporcionando una visión multidimensional de la realidad a medida que se comprende una intrínseca relación acerca de esas temáticas con distintas las dimensiones sociales que a veces no se presentan en la graduación. El funcionamiento específico de este grupo ocurre por medio de un tema general que dialoga entre esos diferentes campos del conocimiento mencionados, siendo importante resaltar que a cada nuevo miembro que se inserta en el grupo su identidad toma una forma diferente de la inicial.

Como enseñanza, investigación y extensión no pueden ser pensados como unidades distintas, sino como parte del mismo cuerpo, es necesario pensar sobre las actividades desarrolladas y cuáles son los puntos posibles para cubrir esas tres dimensiones. Para Rays (2003), “a indissociabilidade torna-se, pois, princípio fundante para a articulação concreta das atividades-fins do ensino superior. Caracteriza-se, pois, como um processo multifacetado de relações e de correlações que busca a unidade da teoria e da prática.”

El presente trabajo compone también parte del proyecto de investigación desarrollado que busca establecer una relación entre la educación básica por medio de la producción de materias didáctica, enseñanza superior y escuela trabajando principalmente en lo que se refiere a la formación inicial y continuada de los profesores, o sea, ésta integrada en un proyecto de investigación que posee como órgano de financiamiento Fundación de Amparo a la

Investigación del Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)<sup>1</sup>. Específicamente, esta actividad se trata del aspecto del uso del cine en el aula, así como su potencial para ser utilizado para la enseñanza permitiendo la integración de diferentes áreas de confección de acuerdo con el esquema 2.

**Esquema 2:** Relación entre Investigación, Enseñanza, Extensión y áreas del conocimiento en el Grupo PET.



Fuente: Elaborada por los autores, 2018.

Además del uso de todos los elementos constitutivos del cine que puede utilizarse para la enseñanza durante las clases, en ese trabajo también utilizamos la experimentación como recurso en el campo de las ciencias Químicas. Así, este trabajo investigó el uso del cine en la producción de material didáctico sobre cinética Química en una perspectiva de investigación-acción anclando-se una perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Los principales objetivos fueron: establecer una relación entre los elementos del cine y el contenido de cinética química y elaborar un material didáctico alternativo que busca esta relación. Las cuestiones que orientaron el trabajo fueron: ¿Qué relaciones podemos establecer entre cine y cinética química, teniendo en vista la producción de un material a ser utilizado en la Educación Básica? ¿Cómo podemos utilizar la experimentación en el estudio de la cinética química?

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido com apoio do projeto de pesquisa “Ensino Superior e Escola Básica em rede colaborativa: a Formação de Professores em pauta”.

## **La importancia del Cine y actividades investigativas en la enseñanza de Química: una relación necesaria.**

En lo que concierne al uso del material audiovisual en el aula para Marcelino-Jr. y cols. (2004, p.15) hay una innúmera posibilidad de abordajes que puede ocasionar mayores impactos que los recursos tradicionalmente utilizados por la escuela como libro didáctico, aula expositiva y lousa. Entre algunas colocaciones presentada por el autor mucho de eso se debe al hecho de que a medida que utilizamos por medio relacional las actividades escolares, concepto, entretener con las actividades propuestas apelan también su desarrollo en cuestiones como: Investigación, análisis y comprensión de la información, entre otras; y que desempeñan una función motivadora y de compromiso.

Actualmente existen autores que se destacan por el trabajo y uso de las potencialidades del material audiovisual como recurso didáctico en la educación (MORAN, 1995; BENTES, 2008; GOMES, 2008) sin embargo e es importante resaltar que la producción de cine es una arte centenario y por sí solo se traduce como un lenguaje, por muchas de las veces utilizadas como un recurso pedagógico para la enseñanza. En diversas circunstancias y momentos históricos fue utilizado como un lenguaje didáctico, y que también junto a ese hecho "Los avances tecnológicos modifican el cotidiano escolar ampliando el concepto de clase, espacio y tiempo" (MORAN, MASSETO e BEHRENS, 2000, p. 8).

No obstante, hoy en día este recurso enfrenta diversos problemas en el sistema educativo brasileño para su inserción como parte o incluso como un todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de determinado concepto o contenidos a ser trabajados en el aula. La incorporación del cine en el proceso de enseñanza contribuye a un cambio de paradigma que actualmente en Brasil está causado en la capacidad de retención de contenidos o sea en la memorización de informaciones, de manera que el material audiovisual como recurso educativo posibilita al profesor repensar su práctica profesional, pensar sobre los mecanismos para superar barreras, haciendo que este profesional persista principal de su formación. Según Perrenoud (2002, p.128):

Formar para las nuevas tecnologías es formar el juicio, el sentido crítico, el pensamiento hipotético y deductivo, las facultades de observación y de investigación, la imaginación, la capacidad de memorizar y clasificar, la lectura y el análisis de textos y de imágenes, la representación de redes, de procedimientos y de estrategias de comunicación.

Napolitano (2003) presenta algunas cuestiones que aclaran un poco esa dificultad de la incorporación del cine como parte integrante del proceso de enseñanza y aunque muchos creen que es un problema sólo de la escuela tradicional, él evidencia en uno de sus discursos que,

[...] no sólo en la llamada "escuela tradicional" (lo que sería más comprensible, dada la rigidez metodológica que dificulta el uso de películas, como parte de la didáctica de las clases), pero también dentro de la escuela renovada, generalizada a partir de los años 1970, el cine no se ha utilizado con la frecuencia y el enfoque deseable. (NAPOLITANO, 2003, p. 7).

Incluso con las dificultades de utilizar el cine en la escuela, existen beneficios que son inherentes al introducir en el proceso de enseñanza esa técnica que engloba en un solo material diversas dimensiones del ser humano que contribuyen más allá de la enseñanza de conceptos descontextualizados y que posibilita la constitución de una cultura que impregna la vida cotidiana de la escuela, ya que varios campos están presentes en una misma obra de arte (NAPOLITANO, 2003, p. 11-12). Así, podemos concebir que la educación a través del material audiovisual contribuya a la democratización del espacio escolar, aportando una mayor libertad y apertura para pensar y dialogar con los estudiantes, que se compone de diferentes formas de expresión y que permite una mayor comprensión de la realidad. Moran entiende que,

[...] la educación como un proceso de desarrollo global de la conciencia y de la comunicación (del educador y del educando), integrando dentro de una visión de totalidad, los diversos niveles de conocimiento y de expresión: lo sensorial, lo intuitivo, lo afectivo, lo racional y lo trascendental (la integración con el universo) (MORAN, 1996, p. 15).

En la búsqueda de minimizar las adversidades presentes en la educación brasileña para la enseñanza de ciencias, principalmente en lo que toca la enseñanza de Química se exige del profesor una mayor contextualización de los contenidos abordados y que de preferencia esté presente en el cotidiano del alumno y dialogando con diferentes conceptos resaltando la importancia del profesor para buscar alternativas que viabilice abarcar esas diferentes dimensiones dentro del aula en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Marcelino-Jr. e cols., 2004, p.15). Este contexto la función educativa del cine entra en el foco de las discusiones pudiendo ser considerada **I**) "un instrumento o metodología de enseñanza que alivia el aprendizaje penoso que registra y reproduce las actividades de enseñanza practicadas"; **II**) "Forma de combatir y atenuar los malos efectos causados por el cine común" (OLIVEIRA, 2000, p.90).

Esta tarea no es fácil y exige, en el momento de la planificación de análisis de las necesidades del aula, estudios de referencias que puedan auxiliar esta etapa. De esta manera, es

necesario que el profesor considere la complejidad y dinámica que atraviesa su práctica pedagógica debiendo reflexionar sobre cuáles son sus objetivos, problemas que puedan ser presentados para los alumnos responder, enfoque que pretende emplear, dada la riqueza de elementos que es intrínseco al uso de este (NAPOLITANO, 2003, p. 16). Se puede desarrollar y explorar cuestiones como nos presenta MORAN,

[...] el ver, el visualizar, el tener ante nosotros las situaciones, las personas, los escenarios, los colores, las relaciones espaciales (próximo distante, alto-bajo, derecha-izquierda, grande-pequeño, equilibrio-desequilibrio). Se desarrolla un ver entrecortado - con múltiples recortes de la realidad - a través de los planos - y muchos ritmos visuales: imágenes estáticas y dinámicas, cámara fija o en movimiento, una o varias cámaras, personajes quietos o moviéndose, imágenes en vivo, grabadas o creadas en la computadora (MORAN, 1993, p. 01).

Según Napolitano (2003, p.14-15) es natural que, aunque con un alto grado de dedicación en la elaboración de una planificación ocurra falta de atención en el material seleccionado, indisciplina y reacciones que se consideren negativas para el profesor tan despuntar el aula es un ambiente que no ofrece garantías y que se debe siempre pensar cuáles son el interés de su público para minimizar esos efectos. El uso del cine como recurso pedagógico no significa dejar de preparar una clase, al contrario, éste exige un alto grado de ingenio desde el proceso de la elección de la película a ser abordado hasta en la dinámica de cómo presentar a los alumnos, teniendo que tomar en consideración otras variables como la edad a la que se presentará a material audiovisual, así el proceso para explorar lo que se planea se utilizó desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que nos permite,

- a) promover el interés de los estudiantes en relacionar la ciencia con aspectos tecnológicos y sociales; b) discutir las implicaciones sociales y éticas relacionadas con el uso de ciencia-tecnología, adquirir una comprensión de la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico c) desarrollar el pensamiento crítico y la independencia intelectual, requiriendo así metodologías y enfoques innovadores de enseñanza de ciencias (OLIVEIRA, 2010, p. 34)

Algunos factores y posibilidades son presentados por cómo Napolitano al prepararse una clase, y que en su visión deben ser considerados al utilizar el cine, siendo estas "[...] posibilidades técnicas y organizativas en la exhibición de una película para la clase; articulación con el currículo y / o contenido discutido, con las habilidades deseadas y con los conceptos discutidos; [...]" (NAPOLITANO, 2003, p. 16). En lo que no respeta las siete visiones deformadas sobre el trabajo científico Gil Pérez et al. (2001) traz: **a)** concepción empírico-inductivista y atórica; **b)** visión rígida de la ciencia infalible; **c)** visión apacible y a-histórica; **d)** visión exclusivamente analítica; **e)** visión acumulativa de crecimiento lineal de los

conocimientos científicos; **f)** visión individualista y elitista de la ciencia y, **g)** visión socialmente neutra de la ciencia.

El papel del profesor en el momento que utiliza ese mecanismo cambia y no más este profesional es poseedor del conocimiento y su principal función es enseñar aquello que aprendió durante su proceso formativo en una graduación de un curso específico que lo licenció y lo habilitó enseñar acerca de una carrera, pero su principal finalidad ahora es hacer que el alumno logre salir de la zona de desarrollo real y alcanzar la zona de desarrollo potencial, permitiendo al estudiante aprender a partir de lo que ya sabe, de esta manera el profesor se convierte en mediador del proceso abajo sigue un esquema 3 una propuesta de cómo debe o correr este caso:

### Esquema 3: Trabajo por medio de la mediación



Fuente: Elaborada por los autores, 2018.

Por lo tanto, es necesario que el profesor actúe como mediador entre la obra y los alumnos, aunque él interfiere poco en aquellas dos horas mágicas de la proyección lo que va a conferir al estudiante "Una enseñanza y un aprendizaje más creativo, autónomo, colaborativo e interactivo" (FARIA, 2001, p.64). Teniendo siempre en la búsqueda en,

evidenciar cómo los contextos social, cultural y ambiental, en los que se sitúan la ciencia y la tecnología, influyen la conducción y el contenido de las mismas; como ciencia y tecnología, a su vez, influyen aquellos contextos y, finalmente, como ciencia y tecnología tienen efectos recíprocos y sus interrelaciones varían de época a época y de lugar a lugar (SANTOS & MORTIMER, 2002, p. 11)

Las experiencias actúan de diferentes formas en el proceso de aprendizaje de un individuo y se pueden considerar desde la óptica de agrupación de vivencias que un sujeto experimenta durante su trayectoria de vida (ROSITO, 2008). Estas experiencias que atraviesan la vida cotidiana del individuo contribuyen a la construcción de su identidad y su reconocimiento en el mundo y se puede percibir un ejemplo en las obras de Dewey acerca de la importante contribución de las experiencias en el aprendizaje:

Un árbol puede ser sólo un objeto de la experiencia visual, puede pasar a ser percibido de otro modo si entre ella y la persona se procesan otras experiencias como la utilidad,

aspectos medicinales, económicos, etc. Esto hará que el individuo perciba el árbol de modo diferente. Después de esa experiencia, el individuo y el árbol son diferentes de lo que eran antes. (DEWEY, 1980, p.114)

El material didáctico desarrollado que utilizó como referencial el cine como uno de los principales recursos para trabajar habilidades, contenidos y competencias en el aula frente a las necesidades de la actualidad, partiendo de la perspectiva CTS consideró cuán difícil es trabajar con la temática cinematográfica dentro del aula y buscó la introducción del recurso cinematográfico y experimentación como metodología de enseñanza siendo ésta una actividad desafiante y necesaria.

Los enfoques en CTS también pretenden que la alfabetización contribuya a motivar a los estudiantes en la búsqueda de información relevante e importante sobre las ciencias y las tecnologías de la vida moderna, con la perspectiva de que puedan analizarla y valorarla, reflexionar sobre esa información, definir los valores implicados en ella y tomar decisiones al respecto, reconociendo que la propia decisión final está inherentemente basada en valores (CUTCLIFFE, 1990 apud BAZZO et al., 2003, p. 144).

Así, el objetivo en las palabras de nuestro referencial teórico para abordar esta temática en la escuela, es también la búsqueda de incentivar “[...] la tolerancia y construir en el plano educativo la convivencia democrática entre personas y grupos distintos en una misma sociedad, las películas son una de las mejores fuentes de debate y formación de valores.” (NAPOLITANO, 2003, p. 55). Por lo tanto, el cine en la escuela es diferente de utilizarlo como una práctica de entretenimiento, que es necesario prepararse para los diferentes desafíos que pueden o no contribuir con las expectativas que los alumnos poseen, auxiliando dentro de lo posible abarcar de alguna forma las experiencias del día- a-día de estos sujetos y teniendo en cuenta sus relaciones individuales y en grupo. “La cinematografía es un arma de dos filos, tanto corrompe como instruye y educa. Manejada con acierto, ella es la mayor propagadora de la acción moral, de la tan anhelada paz universal, diseminando entre países de diferentes razas la ciencia, el arte, la industria y el comercio [...]” (AZEVEDO, 1997, p.74).

A partir del concepto de experimentar y vivenciar, se resalta en este trabajo la importancia de la experiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos de Química en la Educación Básica en Brasil, pensando en la cuestión estructural que atraviesa actualmente el sistema de enseñanza se convierte en una excelente alternativa el uso de actividades experimentales investigativas como recurso didáctico utilizando elementos que están presentes en lo cotidiano del alumno. Cómo Azevedo presenta,

[...] la acción del alumno no debe limitarse sólo al trabajo de manipulación o observación, debe también contener características de un trabajo científico: el alumno

debe reflexionar, discutir, explicar, las actividades experimentales e investigativas en la enseñanza de Química, relatar, lo que dará a su trabajo las características de una investigación científico (AZEVEDO, 2004, p. 21).

De esta manera, buscando hacer al alumno miembro activo de su proceso de aprendizaje, desarrollando importantes características que siempre estuvieron presentes en la investigación en Química y que se vuelven importantes trabajar con el alumno en el aula. La presente propuesta busca utilizar tanto el Cine como también una actividad experimental que le propicia al alumno investigar algunos fenómenos.

### Recorrido y discusiones

Para la producción del material audiovisual utilizamos una metodología propuesta por Kindem y Musburger (1997) que se divide en: **(1) pre-Producción, (2) Producción y (3) post-Producción**, a saber.

**1. Pre-producción:** esta etapa antecede a la producción y se traduce en la organización, planificación y preparación de las acciones acerca del proyecto de video a ser producido, es decir, partiendo desde las ideas preliminares hasta la etapa de grabación. Se divide en cuatro fases: sinopsis, argumento, guión y storyboard. Se entiende la sinopsis como un resumen en el que se agrupan las principales informaciones producidas en el vídeo. El argumento es el responsable de delinear y retratar de manera sucinta cómo se desarrollará la acción. La finalidad del guión es orientar al grupo de producción en el rodaje, conteniendo todos los detalles que sucederán en el vídeo y se encuentra dividido en escenas. El storyboard tiene como principal finalidad ayudar en la producción de las escenas que serán grabadas, generalmente está hecho en forma de dibujos, pudiendo ser tanto gráficos o manualmente, semejante a las historietas. Sin embargo, a la vista de la necesidad de trabajar la interpretación del lenguaje cinematográfico, observamos el requisito de incorporar una fase más en las ya mencionadas, tal como la destacan Kindem & Musburger (1997) en la preproducción; constituyéndose así la primera: las nociones de las técnicas utilizadas dentro del cine para la producción del material audiovisual, los tipos de planos de filmación (general, entero, conjunto, detalle, secuencia, americano, italiano, medio y close), movimientos de cámara (horizontal, panorámico, vertical y detalle) y ángulos de filmación (bajo, normal, alto, holandés y ojo de pájaro).

**2. La producción:** es la etapa en la que se realizan las escenas que componen el video. Se caracteriza por la ejecución de toda la planificación hecha en la pre-producción. En esta fase las escenas son divididas en tomas, elaboradas por intervalos de tiempo, poseyendo inicio y terminación. De manera que, cada toma constituye una escena y así varias escenas forman el vídeo.

**3. La postproducción:** es la etapa responsable de la organización de las tomas grabadas y la composición de las escenas. Su incumbencia está en la edición y lo que resultará como producto final del vídeo en su totalidad.

Para la producción del material audiovisual se realizó una investigación sobre los posibles contenidos que podrían ser abordados dentro del aula en la enseñanza media, usando como referencia para elección de la temática las Directrices Curriculares Nacionales de la Educación Básica (DCNs, 2013), que orientan la planificación curricular de los sistemas de enseñanza y de las instituciones escolares. El contenido definido por la Química fue Cinética Química tratando específicamente de cómo funcionan las velocidades de reacciones químicas presentes en los alimentos. Durante el proceso de

producción contribuyó todo el grupo a las reuniones semanales, donde todos evidenciaban los puntos a ser mejorados de cada uno de los trabajos desde la etapa de la producción del material audiovisual hasta el explorando para ser aplicado en el aula.

Después de la elección del contenido que sería abordado se hizo un levantamiento y elección de la escuela para la aplicación de estos materiales, siendo elegida la escuela estatal Quintiliano Jardim del Municipio de Uberaba / MG. A partir de eso, se inició la primera etapa de la producción del material audiovisual, lo que llamamos pre-producción. En esta etapa de desarrollo del material se realiza tanto la planificación de cómo se ejecutará las acciones como la definición de la cantidad de reuniones que será necesaria para discutir aspectos inherentes al proceso, también la preparación y levantamientos de los recursos necesarios para el trabajo y planificación de las actividades.

La planificación se dividió en diez etapas; la primera: la elección del tema a ser abordado en el aula, la segunda: elaboración de la historia, la tercera: creación del guión, la cuarta: producción del Storyboard, la quinta: elaboración de los personajes y escenario, la sexta: producción de las escenas, la séptima: realización del cómic, la octava: etapa de producción de la animación, la novena: desarrollo del explorando y décima: aplicación del material en la escuela.

## **Percursos y discusiones**

En la segunda etapa, después de la elección del tema, se hizo la construcción de una historia que contenía algunos elementos del contenido de Cinética Química en su trama, un área de la química que estudia los factores que influyen en la velocidad de las reacciones. La historia fue denominada “La Química de Merlyn”, poseía un total de cuatro personajes (dos plátanos, un refresco y un azúcar). Ésta contenía conceptos que fueron seleccionados durante el proceso de producción que aparecían en acontecimientos y en palabras pensadas por los autores a propósito para llamar la atención del lector. De esa forma se busca, por medio de cuestionamientos e indagaciones, instigar al lector a reflexionar sobre las cuestiones relacionadas a la Cinética Química que surgía a lo largo del recorrido que fueron organizados estratégicamente para esta función de acuerdo con el público objetivo, siendo éstos de los años iniciales de la enseñanza media (primer y segundo año).

En la tercera etapa se realizó la producción de un guión (figura 1), siendo de suma importancia su construcción para que auxilie en la ejecución de las próximas fases, pues él contiene detalles imprescindibles que facilitan en la visualización de cómo debe ser la escena (las palabras de los personajes, narraciones, así como sus interacciones entre ambientes y otras peripecias presentes en la historia). De acuerdo con Chris Rodrigues (2007, p.50) el guión se

trata de "una historia contada con imágenes, expresadas dramáticamente en una estructura definida, con inicio, medio y fin, no necesariamente en ese orden", debiendo el mismo ser claro, objetivo ayudando durante todo el proceso de grabación.

### Figura 1: Recorte de guión produzido

**A Química presente nos alimentos**

**Conceito: Cinética Química, Forças Intermoleculares, Equilíbrio Químico.**

**Personagens: Coca-Cola, Banana, Açúcar.**

#### História

Em Neptúnio havia uma reunião de amigos em volta de uma fogueira na floresta do Silício, em um momento durante o diálogo surgiu uma disputa entre a Coca-Cola, Banana e o Açúcar. Eles queriam saber quem sobreviveria por mais tempo. Mas havia um problema, eles desconheciam as suas características/propriedades e quanto tempo conseguiriam viver. Para resolver isso, eles decidiram buscar os respectivos patriarcas de suas famílias atrás de respostas.

Durante a discussão sobre quem teria maior tempo de vida, a Coca-Cola, com toda sua arrogância, fez chacota da Banana, que possui um histórico de mortes precoce,

- **Coca-Cola:** Fiquei sabendo que seu avô não viveu nem cinco dias, que azar é esse de sua família hein? Por que vocês morrem tão cedo?

O Açúcar incomodado com a arrogância da Coca-Cola defendeu a Banana,

- **Açúcar:** iiiii Coca-Cola você não pode falar nada, porque depois de aberta você não vale nada perde todo o gás!

A Banana prontamente retrucou o Açúcar,

- **Banana:** Mas vocês também depois de exposto ao ar durante um tempo acabam virando xarope!

A Coca-Cola intrigada com a situação perguntou,

- **Coca-Cola:** Mas alguém sabe o porquê que isso ocorre conosco?
- **Açúcar:** Vamos atrás de nossos patriarcas, eles devem saber algo.

A Banana recordou que um de seus patriarcas era um sábio chamado Merlin, famoso por realizar grandes pesquisas sobre a natureza alimentícia poderia responder suas dúvidas,

- **Banana:** Vamos até meu avô ele é o patriarca da minha família que mais conseguiu sobreviver e saberá nos dizer o porquê isso acontece.

Elaborado por los autores, 2018.

En la cuarta etapa, se produjo el Storyboard o bosquejo secuencial, que para Hart (1999, p. 4) es "una herramienta diseñada para darle a usted una programación organizada de su plan de metraje marco por marco, toma por toma", que hace responsable a esta etapa de ilustrar la historia en el formato de cómics y posibilita previamente cómo quedará la animación, siendo la misma, una manera de proyección e intervención. Esta etapa es fundamental para que se pueda ver la armonía entre historia, escenario y los personajes.

En la quinta etapa, última de la pre-producción, fueron elaborados y construidos el escenario y los personajes. Para la construcción se utilizó El Canva, una herramienta presente en la plataforma de acceso online con diversos recursos y diseños para su utilización de elementos tanto gratuitos como pagados con un valor estándar de \$1 USD propio del sistema.

**Figura 2:** Elaboración del escenario y el personaje



Elaborado por los autores, 2018.

En el estadio denominado de producción, siendo la sexta etapa de la planificación responsable de la creación de las escenas que componen el material audiovisual, dependiendo del material producido se compone de tomas, que a su vez se dividen en intervalos de tiempo de inicio y término pudiendo variar con el tipo de trabajo hecho. Esta etapa utilizó la producción el material que ya se había hecho con el Canva en la quinta fase, pero esta vez compiló los personajes y el escenario para crear las escenas que componen tanto la animación como el cómic.

**Figura 3:** Elaboración del escenario y el personaje

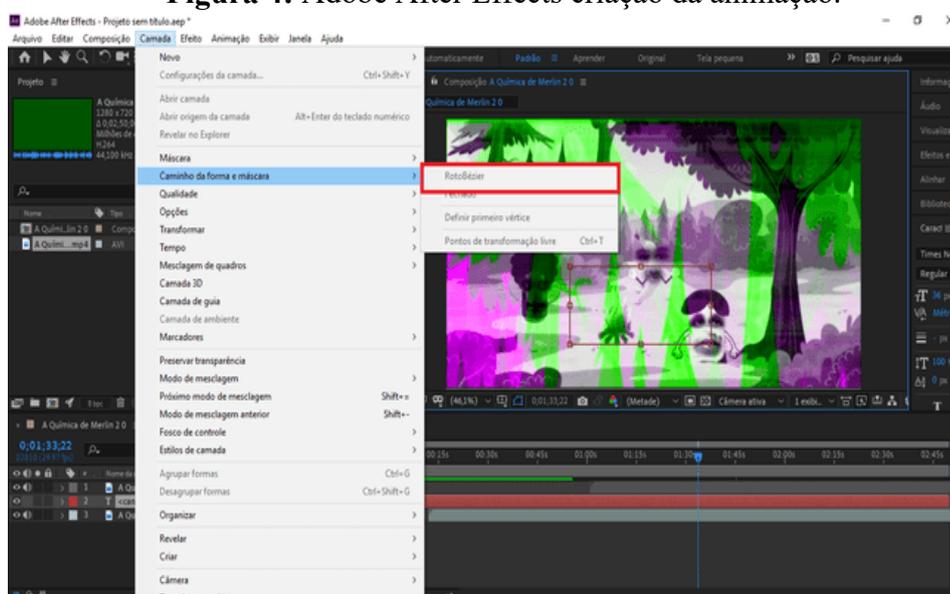


Elaborado por los autores, 2018.

Durante la séptima etapa se aprovecharon las escenas hechas a partir de los escenarios y de los personajes para así crear la historia cómica utilizando también el Canva para secuenciación y selección de las imágenes, así como también la construcción de los globos de habla y de los recursos narrativos.

En la etapa de post-producción, la octava responsable de la edición y la organización de todas las tomas grabadas o la composición de las escenas y del vídeo en su conjunto. En ese momento se editó utilizando software After Effects que se basa en un sistema compuesto por capas arreglado en una timeline para secuenciación, estructuración y composición de las escenas dando origen al vídeo y las animaciones. En esta fase se grabaron las expresiones faciales, capturando principalmente los ojos y la boca para ser recortado por un recurso llamado de Roto Bezier que el programa ofrece. Después, esta etapa se unió a las escenas listas del movimiento de la boca y de las miradas dando origen animación para eso fue se hizo una corrección en la tonalidad del vídeo para que los colores quedaran cerca de los objetos que a cada miembro le pertenecía. La técnica se basó en la naranja irritante (vídeo disponible en la plataforma Youtube).

**Figura 4:** Adobe After Effects criação da animação.



Fuente: Elaborada por los autores, 2018.

En seguida, en la novena etapa los petianos construyeron un material para explorar la animación, el cual sería entregado a los alumnos después de asistir a la película, junto con la historia en cómics y animación. El objetivo de esta actividad era traer recursos que auxilien a los alumnos en las profundidades de los conceptos de cinética presentados en el material, como,

por ejemplo, los materiales de apoyo donde se colocó una síntesis de todos los conceptos que eran necesarios que leen, para que así se responde a la lista de cuestiones, también tenía una etapa compuesta con actividades experimentales y extraclase.

En la décima etapa se hizo aplicación del material producido, presentando el recurso audiovisual y en lo que se refiere al cómic se ofreció en la forma física a los alumnos y de manera expositiva siendo leída por los estudiantes responsables de la aplicación. Antes de la aplicación se hizo un recorte de lo que sería aplicado del explorando, siendo seleccionado sólo la parte de las cuestiones elaboradas.

## **Resultados y Discusión**

Los resultados muestran lo importante que es el desarrollo de esta actividad para la formación de profesores en lo que se refiere al primer contacto de algunos miembros con los documentos legales que deliberan sobre qué contenidos deben ser enseñados como las Directrices Curriculares Nacionales (DCNs) y en lo que se refiere a la planificación de clase, ocurriendo está por intermedio de las investigaciones sobre los posibles contenidos que podrían abordarse en la Enseñanza Media (Cinética Química y Fuerzas Intermoleculares) y en el desarrollo de la clase utilizando técnicas y recursos cinematográficos. Además, hubo el relato de los miembros responsables por la aplicación sobre la importancia del profesor utilizar diversos recursos tecnológicos explorando sus potencialidades didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje, principalmente aquellos que pueden ser accedidos por medio de celulares, tablets en el contexto del aula.

Durante las reuniones que ocurren semanalmente en el ámbito de la UFTM en el espacio denominado de casa PET, se hizo el análisis y debate acerca de todo el material producido buscando que el petiano (como es llamado el alumno miembro del grupo pet) pensaba durante todo el proceso instigando a investigar y reflexionar sobre el material elaborado y que pensara acerca de la viabilidad del material producido, de manera a examinar y proponer puntos que podrían ser mejorados pensando en la realidad del sistema de educación brasileño y en la carrera profesional del profesor como carga horaria, cantidad de alumno que posee dentro del aula,

entre otras problemáticas enfrentadas por ese profesional. A continuación sigue uno de los materiales producidos que respeta el cómic producido<sup>2</sup>.

**Figura 1** - Imágenes del libro La química Mérlyn desarrollado por el grupo PET.



Fuente: Elaborada por los autores, 2017.

Otro material obtenido durante el proceso fue un vídeo<sup>3</sup> utilizando el software After Effects, siendo este uno de los materiales empleado durante la enseñanza en conjunto con el cómic, a continuación, sigue las imágenes de ese material producido:

**Figura 2** - Imágenes del material audiovisual utilizado como recurso pedagógico.



Fuente: Elaborada por los autores.

<sup>2</sup>Link para acceder a la historia en cómics elaborados por los autores:[http://online.fliphtml5.com/lcsxi/edez/?fbclid=IwAR0XmIq4fxq\\_y8VTLL\\_F4ylZvww-XF142O7jaDqmEjmoNOhm4gsZra64IY#p=1](http://online.fliphtml5.com/lcsxi/edez/?fbclid=IwAR0XmIq4fxq_y8VTLL_F4ylZvww-XF142O7jaDqmEjmoNOhm4gsZra64IY#p=1)

<sup>3</sup>Link para el acceso al vídeo elaborado por los autores:[https://www.youtube.com/watch?v=5arpeGF5KjA&fbclid=IwAR0J4ntLy0Cwww\\_pFnRD8xE24APGsR14C5hjsn-6X4LOa\\_P73L8QOZqpWic](https://www.youtube.com/watch?v=5arpeGF5KjA&fbclid=IwAR0J4ntLy0Cwww_pFnRD8xE24APGsR14C5hjsn-6X4LOa_P73L8QOZqpWic)

Como es posible observar abajo el plan de trabajo delineado para explorar los conceptos presentes en el video se dividió en tres etapas, como sigue abajo la propuesta de trabajo para explorar los conceptos del material desarrollado por el grupo PET Conexiones de Saberes Ciencias de la Naturaleza y las matemáticas. A partir de una premisa de que,

[...] es necesario objetivar una enseñanza de Química que pueda contribuir a una visión más amplia del conocimiento, que posibilite una mejor comprensión del mundo físico y para la construcción de la ciudadanía, colocando en pauta, en el aula, conocimientos socialmente relevantes, que tengan sentido y puedan integrarse la vida del estudiante (BRASIL, 1998, p.68)

La luz del referencial se trabajó para utilizar las dos propuestas de forma conjunta tanto con bases en el proceso investigativo y experimental como en lo que se refiere al cine como recurso para trabajar el concepto de cinética, como puede observarse en el itinerario para que el alumno explore los conceptos.

### PLAN DE TRABAJO PARA EXPLOTAR CONCEPTOS PRESENTES EN EL VÍDEO

ESTUDIANTES: \_\_\_\_\_  
 CLASE: \_\_\_\_\_ AÑO: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL GRUPO: \_\_\_\_\_  
 ESCUELA: \_\_\_\_\_  
 TEMA DESARROLLADO: La Química presente en los alimentos.

La Química  
presente en  
los

#### A) ROTEIRO PARA EL DOCENTE

##### 1. ROTEIRO PROPUESTO PARA EXPLOTAR EL VÍDEO



1º Paso: Los alumnos investigadores deben responder a todas las preguntas propuestas en la actividad "explorando el vídeo", utilizando el vídeo y el material de apoyo, indicado en este guión o no.

2º Paso: En la actividad "Investigando los conceptos químico- Guión Experimental", el alumno trabajará como investigador por medio de dos propuestas experimentales indicadas en el material.

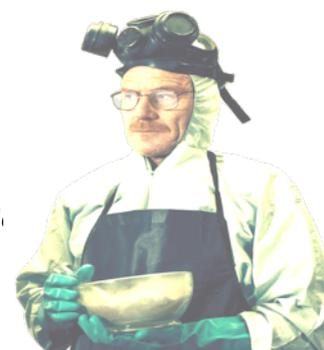
3º Paso: Por último haremos una reunión de reflexión con los alumnos y construcción de un brainstorming.

#### OBJETIVO

El alumno deberá ser capaz de, en el transcurso de la actividad, comprender los conceptos abordados en el vídeo; tales como: cinética química, fuerzas intermoleculares y equilibrio químico. Desarrollar la capacidad de investigación y grabación de materiales audiovisuales.

#### EXPLORANDO CONCEPTOS PRESENTES EN EL VÍDEO

- 1 - ¿Qué ocurre cuando se abre el refrigerante? Justificar.
- 2 - ¿Cuáles son los factores que contribuyen a la maduración del plátano? Cita por lo menos 4 y justifique?
- 3 - ¿Qué ocurre con el azúcar cuando está expuesto al aire libre? Hable acerca de la fecha de caducidad expresada en los envases de azúcar.
- 4 - ¿Cuáles podrían ser los motivos para que Merlyn sobrevive más que sus familiares en el vídeo?



### Actividad en Sala Experimento 1: Probar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones

- Dividir en grupos de trabajo.

#### **Materiales utilizados:**

- Una cuchara para amasar los comprimidos;
- Agua natural y helada;
- Cuatro comprimidos efervescentes;
- Cuatro vasos.

#### **Como hacer:**

- 1 - Tome la cuchara y triture bastante un comprimido;
- 2 - Llena dos vasos con agua natural (misma cantidad de agua);
- 3 - Tome el comprimido triturado y otro entero y coloque cada uno en un vaso al mismo tiempo;
- 4 - Haga el mismo procedimiento con agua helada.

**Después de la realización del experimento 1 elabore un informe explicando algunas preguntas:**

- 1 - ¿Cuáles son los factores que influyen en la velocidad de las reacciones en el experimento?
- 2 - ¿Qué es la superficie de contacto? ¿Cuál es la relación entre la superficie de contacto y la velocidad de reacción?
- 3 - ¿En qué temperatura del agua en el experimento 1, el comprimido se disuelve más rápido? ¿Por qué?

#### **Actividad para hacer en casa:**

### INVESTIGANDO LOS CONCEPTOS QUÍMICOS - ROTERO EXPERIMENTAL

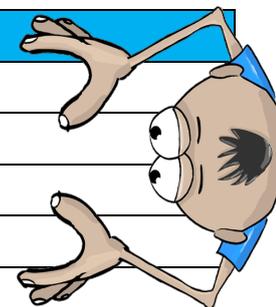
#### **Experimento 2: Probar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones 2**



Para la realización del itinerario experimental la sala será debida en grupos de no más de cinco personas. Cada grupo deberá elegir un alimento (fruta o verduras) y dividirlo en 4 partes iguales. Cada parte deberá ser expuesta a los siguientes ambientes: nevera, aire libre, agua, bolsa de plástico. Dejar por un tiempo de no más de una semana, siendo necesario, tomar foto constantemente, al menos una vez al día.

Utilice la tabla siguiente para hacer anotaciones sobre el experimento.

Ambiente	Observaciones
Nevera	
Aire libre	
Agua	
Bolsa de plástico	



Elabore un texto que contenga las observaciones y conclusiones que el grupo obtuvo sobre el experimento y que también contenga las respuestas de las siguientes preguntas:

- 1 - En cuál de los ambientes del experimento 2 hubo la maduración primero? ¿Cuál fue el motivo?
- 2- Identificar si en el experimento 2 hubo la influencia de un catalizador? ¿Qué es un catalizador?



Fuente: Elaborada por los autores.

En la primera etapa, los alumnos investigadores deberán responder todas las preguntas propuestas en la actividad que fue denominada "Explorando conceptos presentes en el vídeo", y que dejó como opción la utilización del material de apoyo indicado en el itinerario.

En la segunda etapa la actividad denominada "Investigando los conceptos químicos - Ruta Experimental", el alumno debe trabajar como investigador por medio de dos propuestas experimentales indicadas en el material, que consiste en probar los factores que influyen la velocidad de las reacciones químicas. Esta etapa fue elaborada utilizando la pedagogía de la investigación, instigando al alumno a pensar de forma crítica sobre la teoría utilizando algunos principios de la investigación mostrando una relación directa entre la teoría y la práctica, pues creemos, como propone Freire (1997, p.2) que,

Para comprender la teoría hay que experimentarla. La realización de experimentos, en Ciencias, representa una excelente herramienta para que el alumno haga la experimentación del contenido y pueda establecer la dinámica e indisoluble relación entre teoría y práctica.

En el tercer paso, es necesario que los alumnos elaboren un texto en conjunto con las conclusiones que por medio de dos preguntas orientadoras contribuyen para que el alumno consiga redactar el texto y observe algunos de los fenómenos seleccionados para trabajar algunos conceptos necesarios dentro de la disciplina de Química en enseñanza media.

Existen diferentes formas de trabajar el cine como recurso didáctico, siendo también posible utilizar todo el proceso de producción al que se quedaron los miembros del grupo PET

de ejecutar y que fue presentado. Delegando ésta como parte de una etapa que los alumnos deben ser partícipes efectivos de la producción y así quedar a cargo de los alumnos esta actividad, lo que permitiría trabajar diferentes tipos de contenidos de distintas áreas del conocimiento proporcionado una interdisciplinaridad y para una formación crítica donde el conocimiento no se caracteriza como compartimentalizado en cajas. Así desarrollando en el alumno diferentes habilidades y competencias por medio de las técnicas cinematográficas, como está marcada en la literatura por diferentes autores:

1. La construcción de un pensamiento crítico, como señala Shewbridge & Berge (2004), posibilitando un proceso formativo de individuos con mayor capacidad de observación de la realidad y crítica de materiales producidos en esta área.
2. El trabajo de la expresión y Comunicación (MORAN, 1995), así como indica Monteiro (2006) que estimula la pérdida de la timidez y colabora para mejorar la capacidad discursiva.
3. Donde también, según Martiani (1998) contribuye al desarrollo de una visión interdisciplinaria, con una integración de diferentes disciplinas que pueda abarcar diferentes temáticas y asuntos. Trabajando así diferentes capacidades e inteligencias como: lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, corporal-cinestésica, interpersonal e intrapersonal.
4. Contribuyendo al desarrollo de una apreciación por trabajos en grupos, propiciando una mejora en su convivencia, y participación en diferentes actividades, así como en la participación con problemáticas sociales. En que de acuerdo con Shewbridge & Berge (2004), alienta la tolerancia a diferentes tipos de opiniones.

En el marco de los referenciales teóricos, otra forma de trabajar el cine y aprovechar las diversas posibilidades más allá de lo propuesto es utilizar en el proceso como un recurso formativo las técnicas de cinematografía para que se convierten en una de las problemáticas a ser enfrentadas en el aula, pudiendo trabajar también los aspectos históricos, los diferentes tipos de encuadramiento y cómo ocurría el proceso de filmación antiguamente, así como el tratamiento químico que poseía después y durante las grabaciones. Como nos muestra Aumont (1995) en la estructura utilizada para el desarrollo de las actividades en el cine hay impresiones de movimiento y distintas particularidades que pueden ser explotadas como recurso pedagógico, que puede trabajar la capacidad escrita y argumentativa en la elaboración de los itinerarios propiciando al alumno participante mayor capacidad de entendimiento de la estructura escrita y contradiciendo para el profesor identificar las dificultades que el indiferente en cuestión enfrenta.

Sobre las actividades investigas propuesta en este trabajo se observa cuán importante y necesario es su aplicación y elaboración para el desarrollo crítico-reflexivo de los estudiantes y de los profesionales involucrados de manera a desarrollar diferentes competencias y habilidades que la contemporaneidad exige evidenciando que el trabajo con la experimentación y la investigación, como la construcción de argumentos es de suma importancia para responder a

diferentes cuestionamientos que emergen de la elaboración, planeamiento y ejecución de las actividades.

Siendo así se comprende en ese trabajo que se deben ampliar las relaciones que poseen actualmente en la manera como abordamos el cine en la clases de aula como recurso alternativo para la enseñanza de una determinada área del conocimiento específicamente en este caso de la Química por tratarse de un área del conocimiento muchas veces abstracta y con un lenguaje difícil para los estudiantes de la educación básica. Con esto, ese trabajo pretende entender que es imprescindible orientar las discusiones y el desarrollo de materiales didácticos que utilicen el cine como recurso orientado principalmente por el diálogo y construcciones de argumentos para defender su punto de vista fundamentándose en una lógica que mejor se adapta a su pensamiento.

De esta manera es indispensable la utilización del recurso cinematográfico en el aula que de las proporciones que el lenguaje cinematográfico logra abarcar y su carácter interdisciplinario que permite la interrelación entre diferentes áreas del conocimiento sumado a un proceso investigativo que trabaje las diferentes dimensiones pretendidas por el profesor hay una contribución y desarrollo de en sus alumnos diferentes saberes y conocimientos inferiéndose que para alcanzar tal objetivo es importante repensar la concepción de formación de profesores vigente en Brasil.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Metafóricamente podemos concebir la importancia del profesor que produce sus propios materiales didácticos como un soldado que busca entrar de alguna forma dentro de una guerra con la mejor arma. De manera que sus recursos didácticos facilite durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, en sus diferentes aspectos tanto para los profesores en cuanto profesional y en lo que incumple a los alumnos que tienen como principal enfoque aprender dentro de esta perspectiva. Rompiendo así por medio del uso de estos recursos paradigmas que por muchas veces son uno de los obstáculos enfrentados por las áreas de exactas como Química, teniendo como una de las principales dificultades el abstracto que la enseñanza tradicional no logra alcanzar y demostrar generando así cuestionamiento acerca de la necesidad del estudiante sobre el porqué de no tener materias que sean palpables; así como respecto a la aplicabilidad de éste en el mundo real de lo aprendido.

Este trabajo demostró la importancia del desarrollo de actividades de producción de material didáctico en la formación inicial de profesores, siendo capaz de identificar diferentes formas que éste contribuye al proceso formativo de este profesional contribuyendo a la necesidad de reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas, así como los recursos la selección de materiales adecuados a su realidad para ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Destacando la importancia de actividades experimentales e investigativas en la enseñanza de Química, especialmente por que el área del conocimiento tiene sus bases a lo largo de la historia basadas en experimentos.

También se destaca la importancia de trabajar la investigación en el proceso formativo de los alumnos en la educación básica permitiendo que éstos tengan acceso a diferentes formas de producir conocimiento, incluyendo la manera específica de la ciencia de trabajar en la resolución de problemas, en busca de responder a una problemática o varias cuestiones, trabajando con el cine como hilo conductor e interdisciplinario presente en el día a día del alumno que permite crear una visión crítica y relacionar en diferentes contextos las relaciones entre ciencias y la sociedad que no puede ser comprendida de forma desacoplado.

De esta forma, el objetivo desarrollado en esta actividad fue alcanzado, siendo necesario destacar que la siguiente propuesta presentada en este artículo fue aplicada para alumnos de la educación Básica del sistema público en Brasil abordando principalmente concepto de Cinética Química, y permitiendo trabajar algunos otros conceptos que atraviesan esta temática, cabe resaltar también que es necesario al profesional determinar los criterios y la secuencia de cómo aplicar, no siendo una propuesta cerrada y acabada está presentada, debiendo el educador escoger la manera de ser aplicado de acuerdo con la concepción de educación que cada individuo construye durante su proceso formativo y buscando atender las diferentes necesidades que sus alumnos tienen de acuerdo con el contexto que está inserto

## REFERÊNCIAS

AUMONT, J. et al. **A estética do filme**. São Paulo: Papirus, 1995.

AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.

AZEVEDO, Maria Luiza Camargo. **Divertimentos infantis**. In: COSTA, Maria José F. F.; SHENA, Denilson Roberto; SCHMIDT, Maria Auxiliadora (Orgs.). I Conferência Nacional de Educação: Curitiba, 1997. Brasília: INEP, 1997.

BARROS, América Xavier Monteiro. **O cinematógrafo escolar**. In: COSTA, Maria José F. F.; SHENA, Denilson Roberto; SCHMIDT, Maria Auxiliadora (Orgs.). I Conferência Nacional de Educação: Curitiba, 1997. Brasília: INEP, 1997.

BENTES, I. **Debate**: cinema, documentário e educação – proposta pedagógica. In: Debate: cinema, documentário e educação. Programa Salto para o Futuro (MEC), Brasília, ano 13, n. 11, p. 03-11, jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Decreto Nº CNE/ CNS 1.303/ 2001, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Subsídios para Diretrizes Curriculares Nacionais Específicas da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Concepções e Orientações Curriculares para Educação Básica – Brasília: 2009a. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/subsidios\\_dcn.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/subsidios_dcn.pdf) acessado em .15/10/2018

BRASIL. Portaria nº 343, de 24 de Abril de 2013, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial - PET. São Paulo, n. 79, p. 24 – 25, 2013.

BRASIL. Portaria Nº 976, de 27 de Julho de 2010, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial - PET. São Paulo, n. 212, p. 40 – 42, 2013.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC, SEF, 1998.

BRASIL. Constituição (1988) Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.Htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.Htm) Acesso em: 13/04/2019.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

CUTCLIFFE, S. **Ciencia, tecnología y sociedad: um campo interdisciplinar**. In: MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. (eds.). Ciencia, tecnología y sociedade: estúdios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos , 1990.

DEWEY, J. **Experiência e Natureza: lógica: a teoria da investigação: A are como experiência: Vida e educação: Teoria da vida moral**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

FARIA, Elaine Turk. **O professor e as novas tecnologias**. In: Ser professor. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL PÉREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência & Educação, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001

GOMES, L.F. **Vídeos Didáticos**: uma proposta de critérios para análise. Revista Travessias, Cascavel, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em:

<<http://erevista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3128/2463>>. Acesso em 15/02/2019

HART, John. **The Art of the Storyboard: Storyboarding for Film, TV, and Animation**. Focal Press, 1999. Disponível em: <

[https://mahithinsidious.files.wordpress.com/2012/01/reference-book\\_1.pdf](https://mahithinsidious.files.wordpress.com/2012/01/reference-book_1.pdf)>. Acesso em 10/10/2018.

HODSON, D. **Existe um método científico?** Education in chemistry, V. 11, p. 112-116, 1982.

KINDEM, G.; Musburger, R. B. **Introduction to Media Production: from analog to digital**. Focal Press, Boston, 1997.

MARCELINO-JR., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S. e PAVÃO, A.C. **Perfumes e essências**: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. Química Nova na Escola, n. 19, 2004.

MARTIANI, L. A. **O vídeo e a pedagogia da comunicação no ensino universitário**. In: PENTEADO, H. L. Pedagogia da comunicação: Teorias e Práticas. Ed. Cortez, 1998.

MONTEIRO, E. **O que crianças e professores são capazes de fazer com**: uma idéia na cabeça e uma câmera na mão. Disponível em:

<http://scholar.google.com.br/url?sa=U&q=http://www.eca.usp.br/nucleos/nce/pdf/041.pdf>  
Acesso em: 06/10/2018.

MORAN, J. M. **Interferência dos Meios de Comunicação no Nosso Conhecimento**. XXVIII Seminário Brasileiro de Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, 1996.

MORAN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula**. In: Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

MORAN, J.M. **O vídeo na sala de aula**. Comunicação e Educação, São Paulo, n. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos T. e BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. São Paulo: Papirus: 2000.

MORAN, José Manuel. **Leituras dos Meios de Comunicação**. São Paulo, Ed. Pancast, 1993.

MORTIMER, E.F. (1988). **A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário.** *Em Aberto*, 40, 25-41.

MORTIMER, E.F. e Machado, A.H. **Química para o ensino médio.** São Paulo: Scipione, 2002.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2003.

OLIVEIRA, Luciane Moreira. **Cinema e educação: o Serviço de Cinema Educativo em Campinas-SP, nos anos 50.** 2000.140f. Dissertação (mestrado em Educação) -Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

OLIVEIRA, A. M. O ensino do tema polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque CTS: reflexões e ações. Campo Grande: UFMS.2010. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

PERRENOUD et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAYS, Oswaldo Alonso. **Ensino-Pesquisa-Extensão: notas para pensar a indissociabilidade.** Revista Educação Especial, Santa Maria, p. 71-85, mar. 2012. ISSN 1984-686X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5034>>. Acesso em: 13 abr., 2019.

RODRIGUES, Chris. **O cinema e a produção: Para quem gosta, faz ou quer fazer cinema.** 3ª Ed. Lamparina, 2007.

ROSITO, B. A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação.** In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

## **Agradecimientos**

Agradecemos al Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación (FNDE) por el apoyo financiero.