

ANEXOS.

APRENDER A ENSEÑAR CIENCIAS VINCULANDO EL MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA CIRCULATORIO HUMANO. UN ESTUDIO DE CASO.

**Trabajo de investigación realizado por:
VÍCTOR NÍCOLAS FLÓREZ JIMÉNEZ.
JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA.**

Tabla de Anexos

Nº 1 Cuestionario de la Entrevista Inicial.

Nº 2 Transcripción de Entrevista inicial.

Nº 3 Cuestionario de la Entrevista de Autoconfrontación Cruzada.

Nº 4 Transcripción de Entrevista de Autoconfrontación Cruzada.

Nº 5 Ponencia: ANGULO, F.; MESA, N.; RAVE, L.; FLÓREZ, V.N. & MORENO, J.E. 2007. Aprender a enseñar ciencias usando el museo como recurso. Dos estudios de caso. IV Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias. *Revista Tecne, Episteme y Didaxis*. Número Extra. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 18, 19 y 20 de agosto.

Nº 6 Taller: ANGULO, F.; FLÓREZ, V.N. & MORENO, J.E. 2007. El ciclo de aprendizaje como herramienta intelectual en la enseñanza de las ciencias. III Encuentro Internacional de Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias y las Tecnologías. Universidad de La Paz. Barrancabermeja. 1, 2 y 3 de noviembre.

Nº 7 Ponencia: ANGULO, F.; SOTO, C.; RICKENMANN, R.; MESA, N.; RAVE, L.; FLOREZ, N. & MORENO, J. 2009. Apprendre à enseigner les sciences en utilisant les musées comme une ressource pour l'enseignement. Etude des transformations des conceptions sur les savoirs scientifiques et sur leur incidence dans les conduites d'enseignement. 1er colloque international de l'ARCD, Où va la didactique comparée ? Didactiques disciplinaires et approches comparatistes des pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Université de Genève 15 et 16 janvier.

Nº 8 Ponencia: ANGULO, F.; FLÓREZ, V.N. & MORENO, J.E. 2009. Aprender a enseñar ciencias usando el museo como recurso didáctico para la enseñanza del sistema circulatorio humano. Un estudio de caso. International Congress of Science Education. Cartagena, Colombia. 15-18 of July 2009.

Anexo N° 1. CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA INICIAL.

1. ¿Cuál es su experiencia como docente de ciencias naturales? (Tiempo de experiencia, lugar donde trabaja y las condiciones y características de la Institución)
2. ¿Qué formación académica tiene?, ¿Qué estudios se encuentra realizando?
3. ¿Cuál es el contenido que piensa desarrollar en esta secuencia didáctica?
¿Cuál es su elección del objeto de enseñanza a realizar en el aula?
4. ¿Cómo organizó esta intervención y qué aspectos didácticos tuvo en cuenta?
¿Cómo están distribuidos sus contenidos objetos de enseñanza?
5. Explíquenos acerca del contenido que eligió para la unidad didáctica: ¿Por qué lo eligió? ¿Por qué considera importante este contenido?
6. ¿Qué estrategias de aprendizaje piensa ejecutar y con qué recursos?
7. ¿Por qué pensó vincular el museo de ciencias en su unidad didáctica y con qué criterios?
8. ¿Cómo piensa utilizar el museo en su unidad didáctica?
9. ¿Qué ventajas tiene el uso del museo para que sus alumnos aprendan este tema?
10. ¿Es necesaria la utilización del museo para desarrollar su unidad didáctica?
11. ¿Qué aspectos tendría en cuenta al evaluar la ejecución de la unidad didáctica?
12. ¿Cuál es el propósito formativo de esta evaluación?

Anexo N° 2. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA INICIAL.

TRANSCRIPTORES:

/ caída de voz.

▲ Elevación de voz.

=> <= Importancia para el análisis en la investigación.

(...) pausa

E₁ y E₂ Investigadores entrevistadores.

N: Profesora del caso.

L: Profesora par.

N: Mi nombre es Natalia Mesa Jiménez, ▲ soy educadora en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa el Hatillo, en el municipio de / Barbosa, tengo 30 años, ▲ actualmente, eh, eh, curso Maestría en Educación, eh, a nivel de formación avanzada de maestros en la línea didáctica de las / ciencias naturales en la formación de profesores (...), eh mi experiencia laboral es de tres años vinculada pues con la, con el departamento.

L: ¿Siempre has trabajado en el mismo colegio?

Desde que estoy vinculada, ó sea, ▲ inicialmente trabajé en la Institución Educativa Yarumito y posteriormente, aproximadamente seis meses y el resto del tiempo he estado en esta institución educativa (....). Eh, no sé qué más información.....

1 E₁: Gracias Natalia. Esta entrevista inicial va a girar Natalia sobre 4 aspectos: en primer lugar (...) indagar: cuál es tu formación docente, en segundo lugar, cómo piensas que se puede enseñar un contenido en las áreas de ciencias naturales, en tercer lugar, indagar qué aspectos son relevantes de tu modelo didáctico y el uso de ciertos medios de enseñanza y aprendizaje, en concreto el medio o el recurso que se llama “museos de ciencias”.

1 2 E₁: Tenemos entendido de que tú vas a desarrollar con tus estudiantes una unidad didáctica, indícanos por favor ¿cuál es el contenido que piensas darle a esta secuencia didáctica?

2 N: Haber, yo con los estudiantes de séptimo grado, con los que trabajo en la institución voy a trabajar, eh, la circulación humana a nivel de contenido/ general para ello, entonces, desarrollamos junto con la compañera una unidad didáctica en la cual/ hacemos desarrollo de este, de este contenido/ en general.

3 3 E₁: ¿Cómo has pensado enseñar este objeto de conocimiento en este grado?

4 N: Eh, para el desarrollo; ▲ Yo pienso que es mejor hablar de los antecedentes de la unidad didáctica como tal, cuando la unidad didáctica se concibió inicialmente fue en uno de los cursos de/ la Maestría del curso de Teoría dos, en el cual se buscaba hacer, un, digamos, una secuencia de enseñanza que permitiera, digamos, trabajar algún tema de las ciencias naturales, entonces se escogió el tema de circulación humana porque es un tema que es muy abarcador/ entre las ciencias naturales y que permitía en este momento una integración de las disciplinas de las ciencias para trabajar, pues todos los aspectos desde lo biológico, lo químico y lo físico .

- 5 La unidad didáctica no fue concebida directamente para el grupo en el que yo voy a trabajar sino que ha tenido, a partir de este momento una reformulación, una recontextualización y además,(...) una, eh, eh un enriquecimiento frente a otras herramientas para la enseñanza ▲ por ejemplo, en este caso sería el uso del museo de Morfología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, que es una de las propuestas que hay que integrar dentro de la unidad didáctica entonces, eh yo pienso que es bueno hablar de los antecedentes porque la unidad didáctica inicialmente no fue concebida para ser trabajada o para ser aplicada dentro del grupo en el que voy a/ trabajarla.
- 6 **4 E₁: *¿Cómo está organizada entonces esa unidad didáctica? y ¿qué aspectos tuviste en cuenta desde lo didáctico?***
- 7 N: Bueno, eh la unidad didáctica está enmarcada en una propuesta de ciclo de aprendizaje en el cual se trabajan diferentes etapas que permiten el uso de diferentes instrumentos, (...). Para / este trabajo, una etapa inicial sería la de exploración en la cual a partir de unas actividades específicas se trata de conocer / qué sabe el estudiante sobre la circulación humana, sobre la composición de la sangre, sobre cómo actúan, eh, estas sustancias estos elementos dentro de la fisiología pues a nivel general /. Eh, eh y para ello se hacen unas actividades específicas.
- 8 ▲ Posteriormente, además se hacen unas actividades de introducción de nuevos contenidos en los que eh, se aumenta, eh, el trabajo del profesor es / más constante en la medida que se lleva toda la información nueva, a partir sobre lo que los estudiantes, jóvenes ya saben respecto al tema, en la etapa de estructuración, que sería la tercera etapa, / ya veremos un tipo de actividades en las cuales el joven ya empieza unas, hace unas aplicaciones de conocimiento en contextos diferentes a los que se han trabajado, trabajado / en la clase / en el aula o con las actividades, y por último unas actividades de aplicación en donde ya, ese conocimiento es aplicable en un / contexto diferente, ¿sí?, y dar la posibilidad de ampliar y anclarlos / con otros conocimientos que ya el joven o la persona tenía, entonces esa sería como la estructura general.....
- 9 Los tipos de actividades son variadas en la medida que en (...) encontramos actividades de / en las que la lectura es bastante importante, uso de mapas =>conceptuales, el / uso del museo como una estrategia para el aprendizaje de las ciencias / y también la parte experimental (...) que es, pues, bastante importante. <=

10 5 E₁: ¿Por qué consideras importante enseñarles este contenido a tus estudiantes?, ¿tú que pretendes como maestra de ciencias?

11 N: Haber la propuesta que tengo, la intencionalidad que tengo como / maestra para enseñar ciencias / está muy enfocada hacia la calidad de vida que el alumno pueda tener a partir de conocimientos (...). Me explico: en la medida que el / conocimiento de los estudiantes generalmente,(...) lo ven como algo que ellos van acumulando /, pero mi propuesta se, se enfoca a que este conocimiento les sirva para la vida, pues, desde las propuestas de formación ciudadana, de la toma de decisiones y me parece que el tema de la circulación humana es fundamental porque a partir del / desconocimiento de este, este sistema,(...) en ¿sí? de la fisiología humana, los estudiantes, eh no tiene aún conocimiento a (...) a partir, no tener una alimentación sana por ejemplo, / tienen malos hábitos en el consumo de ciertas sustancias tanto psicoactivas, como sustancias que se acumulan en el organismo, tienen además, pues, de estos malos hábitos, eh, el, la posibilidad de contraer enfermedades como I.T.S desconocimiento de la fisiología, con ▲ =>enfermedades como Infecciones de Transmisión Sexual (I.T.S). Entonces la propuesta está orientada a la toma de decisiones y muy enfocada hacia lo que es la salud.

12 6 E₁: ¿A qué te refieres con I.T.S que la acabas de mencionar?

13 N: Las infecciones de transmisión sexual como sabemos, pues que muchas de ellas están asociadas directamente a ciertos fluidos del organismo, específicamente la sangre, y aunque esto generalmente se trabaja en los proyectos de educación sexual que emana el Ministerio de Educación Nacional, en el colegio, en la Institución en que yo trabajo, este proyecto va asociado directamente al área de ciencias naturales. En, ciencias naturales ▲ somos responsables de esto, entonces, hay como una conexión directa con/entre este proyecto y los contenidos que trabajamos con él.

14 7 E₁: ¿Qué estrategias de aprendizaje piensas, desarrollar con tus estudiantes en la intervención? ¿Qué recursos puedes utilizar para el desarrollo de la unidad didáctica?

15 ▲ N: Como lo mencione inicialmente, las estrategias de aprendizaje están muy relacionadas (...) a, ese, esa adquisición de conocimientos /a partir de conocimientos previos a partir pensando que adquisición suena como muy,

no es la palabra adecuada (...), que los niños aprendan a partir de un conocimiento que ya tienen.

- 16 La propuesta que nosotros venimos enmarcando desde la formación que se está presentando aprendizaje por cambio conceptual en donde el niño utiliza sus ideas y a partir de ellas las va transformando haciendo que estas ideas se transformen sobre el estatus de las ideas. Entonces la propuesta que nosotros tenemos, viene orientada desde ese punto, del hecho de que, ese aprendizaje por cambio conceptual el niño va adquiriendo el cambio conceptual que el niño va adquirir por, el desarrollo de esta unidad didáctica del conocimiento de la circulación humana, le permite tener un conocimiento que sea sustancial para su vida, que le permita tomar decisiones, y a partir de una transformación que viene haciendo a las ideas que tenía inicialmente. La segunda parte que estrategias voy a utilizar...

17 8 E₁: ¿Qué recursos?

- 18 N: Los recursos que vamos a utilizar obviamente, los recursos que nos / presenta la Institución, a nivel de medios audiovisuales tales como: videos, presentaciones en videobeam, los recursos por parte del profesor ¿cierto? la lectura común en los recursos fundamentales que a nivel institucional es algo que ya esta inculcado dentro del Proyecto / Educativo =>Institucional y, adicionalmente entonces, sería el recurso adicional del Museo Morfología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Ese también se utilizaría como un recurso<=.

19 9 E₁: Cuéntanos ¿cómo entra ese Museo de Morfología? y ¿cómo se podría utilizar para el aprendizaje de los estudiantes?

- 20 N: Eh, el Museo de Morfología, la propuesta de utilizar el Museo Morfología surge a =>partir de la necesidad, digamos de tipo metodológico, dentro del trabajo de la investigación como una propuesta, pero como dije inicialmente la unidad didáctica no fue concebida inicialmente alrededor del ▲uso del Museo, sino que el Museo se hizo una integración posterior al desarrollo de esa, al desarrollo de la unidad didáctica.
- 21 ¿Cómo lo voy a utilizar? No es, (...), eh, eh, (...) es conocido que el cambio de espacio, de lugar, de ambiente para el niño, digamos, para el niño o al menos para los estudiantes de la institución en la que yo laboro es un motivante fundamental frente al aprendizaje, el cambio de ambiente, / entonces (...) el Museo se integra durante todos los ciclos de la unidad didáctica pero, tiene como su fuerte la parte de la estructuración /. Obviamente, la =>parte inicial después de la explicación viene la parte motivacional frente al uso de ▲este Museo<=.

- 22 ¿Cómo se piensa utilizar? Una motivación, que nazca a partir de la importancia de conocer estos espacios, como yo, ya conozco el Museo, yo puedo decirle a los niños que hay en ese Museo como una propuesta, para.... diferente. (.....).
- 23 Aunque, digamos que la parte fundamental sería la parte de/estructuración, también en la etapa de aplicación de nuevos conocimientos le vamos a hacer un seguimiento/, porque, es allí donde los niños van a hacer uso de ese conocimiento =>en el Museo, o sea nosotros, vamos a hacer una visita al Museo, lo que no va a implicar que esa visita, específicamente el niño con esa/visita obtenga toda la información o todo el conocimiento/que se requiere. A partir de esa visita entonces, se van a empezar a desarrollar unas actividades ▲que van a ir alrededor de esa visita al Museo, me explico por ejemplo tenemos / una actividad (...) de aplicación, estructuración perdón aplicación que es acerca de la arteriosclerosis<=.
- 24 Nosotros conocemos por la visita al Museo que hay un proyecto una investigación =>especial acerca de esta enfermedad, entonces la idea es que vamos a colocar /al niño en el contexto del Museo, donde obtenga la información de la ▲arterioesclerosis y a partir de ahí, del conocimiento que ha venido desarrollando durante toda la unidad didáctica que haga aplicación del uso de este Museo, o sea en qué momento él hace alusión a esa visita al Museo<=. Obviamente, es probable que no se vaya a dar de forma espontánea, entonces la idea es que a partir de las actividades, se vaya haciendo una remembranza de esa ida al museo, o sea ir recordando, si es posible aunque el día que fuimos no, nos lo/permitieron. Si es posible tomar fotografías.
- 25 Que el niño pueda recordar, lo que allí había. Porque es mucha la información que se le va a presentar. Este, digo, la visita al Museo estaría en una etapa de =>reestructuración porque, allí ellos van a poder ▲contrastar de forma física, de forma real lo que han visto durante el desarrollo/de la unidad, gráficos información, información que le presentan los expertos de la institución<=. (...)
- 26 Y, a partir de allí, ellos harían una contrastación de conocimientos; pero no implica que en ese momento ellos vayan, digamos a adquirir toda esa información. A partir de esa visita es que comienzan un trabajo, es decir, ▲de memoria, de ir al Museo, de volver al Museo, de pensar en el Museo, de lo que hicimos en el Museo. Eh. =>Me parece que es, digamos un recurso impactante, porque el museo nos ofrece en fresco (...), cadáveres, partes de cadáveres, cortes ▲ que de pronto, para un adulto de cierto conocimiento, puede ser muy bonito. En los niños puede ser impactante, pero igual, va a permitir, hacer la diferencia/entre lo que se presenta en los libros de texto<=.

27 10 E₁: ¿Consideras qué para el desarrollo de este contenido, en esta unidad didáctica es imprescindible los museos?

28 N:=>Yo voy a ser muy sincera. ▲ El uso del museo surgió posteriormente al desarrollo de la unidad. Obviamente ▲ cuando la unidad se concibió inicialmente, no fue pensada con el uso del museo. Yo en ese momento, lo concibo. En el momento que se empezó a desarrollar las actividades iniciales, que fué en el marco de otra materia, nunca pensé en el uso del museo para el desarrollo de la unidad<= /. Hace seis meses o más, y a partir de lo que yo eh, hecho sobre investigación en museos, de las lecturas que he desarrollado, es muy diferente lo que yo pensaba hace seis meses de esta unidad y lo que pienso / actualmente.

29 =>Tampoco digo que la unidad no se pueda desarrollar sin el museo, sí se puede ▲ desarrollar lo que pasa es que yo siento, / pienso, frente a las expectativas que tengo de esta visita, que digamos, diríamos que aunque el conocimiento se pueda presentar en los niños no va a ser tan enriquecido, no va a ser tan fortalecido porque allá se va a hacer una contrastación con lo real y es muy importante, además de la parte motivacional<=, además de la parte digamos experiencial, de las experiencias, esa / experiencia que ellos van a tener y ver que se le presente =>conocimiento por una persona diferente a su profesor, eso también me parece muy interesante el hecho de que un experto le esté explicando cosas que de pronto, ya pudieron haber visto con su profesor y que pueden de alguna / forma validar ese conocimiento<=.

30 11 E₁: Cuéntanos: Como docente ¿qué aspectos tendrías en cuenta al evaluar el desarrollo de la unidad a nivel didáctico y con qué propósito la evaluarías?

31 N: Dentro de la propuesta, la formación o sea... La evaluación es un proceso que se halla dentro el desarrollo de toda la / unidad, que no se está evaluando solamente, el, eh frente el conocimiento de los niños, sino que también se está evaluando la misma unidad didáctica, frente a las estimulaciones que se le están presentando, además de que se está evaluando el uso de cierto recurso ¿cierto? Entonces, ahí podríamos crear una evaluación de una forma muy global frente al conocimiento del niño, / la evaluación es de exploración, como su nombre lo dice, se busca, hacer, como esos, puntos de partida en los cuales se muestre la necesidad de reconstruir ciertos conceptos que ellos pueden traer desde la ▲etapa primaria. Ese tema de circulación se trabaja durante toda la primaria y

prácticamente toda la secundaria; la evaluación, entonces, la tomo como fundamental, porque más que dar una evaluación sumativa y que el niño aprueba o no aprueba un logro o que adquiere o no adquiere un conocimiento es / mostrar en qué medida ese conocimiento le es pertinente le es importante, le es válido.

- 32 Eh, la evaluación como se presenta, pues, dentro de la unidad busca también una, un tipo de evaluación que permita la autoevaluación; que se dé espacios para la coevaluación, autoevaluación y que le permita al final al niño hacer una contrastación de lo que ha aprendido. / Por ejemplo una propuesta de nosotros frente a la actividad final es entregarle al niño la actividad de exploración y a partir de todo ese / conocimiento que ha desarrollado durante la unidad didáctica pueda decir, yo he aprendido esto porque yo dije el primer día o por decir algo, yo hice el primer día y ya hoy he reformulado eso porque he adquirido ciertos conocimientos, entonces la / evaluación más que sumativa es una evaluación que nos permite llevar un ▲ control de, del conocimiento en general. Obviamente, también lo actitudinal / desde la parte procedimental, frente, también, actividades experimentales que requieren cierto / manejo de datos, organización de grupos, a nivel que se pueden presentar diferentes dinámicas entre los niños, entonces /. La evaluación se muestra a través de / todo el desarrollo de la unidad didáctica con fines diferentes, obviamente.

33 12 E₁: Finalmente, describenos brevemente algunas actividades que has pensado desarrollar al ir con tus muchachos al museo.

- 34 N: La propuesta de la visita al museo, sería en el caso personal, / lo novedoso de la unidad / una de las propuestas es que, => los niños tengan / una guía que, tengan un documento en el que ellos lleven de forma gráfica la información que se les ha presentado en el transcurso de la unidad didáctica y que ellos puedan <= / => hacer una observación directa de cómo los libros de texto presentan los sistemas y cómo se pueden ver en el museo. <=.
- 35 Nos pareció una actividad interesante, interesante, en la medida que generalmente los libros de texto aíslan todos los / órganos, los muestran como algo individual y a pesar de que en los montajes que se realizan la unidad, perdón en el Museo se trata de dejar no solamente / los órganos que hacen parte de esos sistemas / igual se sigue viendo como un todo se van viendo espacios, se van viendo lugares que a los niños los lleva como a pensar / que eso no está aislado, una cosa de la otra.
- 36 Me explico: los niños frente al ▲ sistema circulatorio y al sistema digestivo generalmente no establecen relaciones entre ellos. ¿Sí? Los niños, yo ya

trabaje el sistema digestivo, por ejemplo y ellos dicen, hablan de los alimentos, hablan de sustancias importantes, de los tipos de / alimentos, hablan de moléculas, hablan de muchas cosas, pero nunca lo relacionan con el sistema circulatorio /. En el => Museo ellos se van poder permitir ver, como están conectados, así que entre montajes diferentes van a poder ver esa conexión porque en el plan cuando se les muestran los dibujos a los niños lo que se hacen son unos órganos colocados de una manera, que puede ser la más estratégica para ser leída /., pero que no es la real, la ubicación, los tamaños, algunos tamaños de ciertos órganos se tratan de maximizar en los libros para que puedan ser observados, y allá van a poder hacer una contrastación frente a eso<=/, y de pronto, eh, frente a la parte del sistema circulatorio que siempre la muestran como un entramado tubular, que va, que lo hacen ver supuestamente como si fueran todas las células del cuerpo y allí lo van poder ver de una forma más real y puedan ver ellos también, las relaciones entre otros tejidos, por ejemplo, como se hace la circulación entre esos tejidos.

37 13 E₂: Cuando hablas de las etapas del ciclo de aprendizaje, danos una descripción sucinta de qué actividades tienes propuestas para el desarrollo de las etapas y qué esperas de cada una.

38 N: ▲ Nosotros tenemos una actividad, y cuando hablo de nosotros es porque esta unidad didáctica no la hice yo, sino que la hicimos en grupo de trabajo, eh, con la compañera Leidy, pensamos en una actividad de exploración que le permitiera al ▲ niño, eh, escribir todo aquello que ha escuchado, todo aquello que ha conocido, todo aquello que se ha imaginado frente a la circulación. Entonces, le ponemos, colocamos ciertas imágenes, en dónde le colocamos, se van a presentar algunas actividades: niño comiendo, niños con heridas, una persona enferma, una persona orinando, un niño respirando / y que escriban de manera específica, cómo creen ellos que actúa la sangre o sus componentes en cada una de esas situaciones.

39 ¿Qué esperamos nosotros de esta actividad? Que los niños, eeh, escriban hasta esos mitos que se tiene frente la sangre, porque la sangre es muy mitificada en nuestro medio, ¿cierto? o / se habla de un líquido vital, pero, generalmente la sangre a los niños, a muchos les produce ▲ mucho escozor, la ven como algo desagradable, ellos ven la sangre de una manera muy mítica o por ejemplo, la sangre siempre ha sido relacionada con enfermedades, entonces, en esa medida queremos también que los niños expongan qué piensan, sienten ellos de la sangre.

- 40 Ahí, van a salir además de los sentimientos que / puedan tener frente a la sangre, el desconocimiento acerca de ▲ ello.
- 41 Eso nos va a permitir a nosotros un punto de partida, porque posteriormente la introducción, presentación de conocimientos nuevos, ya empezaría la / parte expositiva del profesor, que, se, sea realizada una exposición con / videobeam en donde se van a hablar de todos esos componentes de la sangre, de todo la fisiología, el sistema circulatorio, de todo. De cuál es la función de ese fluido en el cuerpo. No / solamente en el transporte de sustancias, sino también en la termorregulación, ▲ en muchos campos. Y a partir de ahí, entonces, vamos a hacer otra actividad, que es una lectura y análisis de situación; o sea nos vamos a remitir como a la ▲ parte inicial, entonces en esa lectura hablamos, pues, de las generalidades de la sangre, hablamos además, de qué está compuesta, la células, los tipos de gases que la componen, el pH, cuáles son las funciones que tiene a nivel general. Esa / sería como la actividad de introducción de nuevos conocimientos y la queremos, como siendo consecuentes con lo que pensamos acerca de la enseñanza de las ciencias, orientarla hacia la / parte de la salud, ¿sí? como la higiene del sistema circulatorio, para eso, vamos a utilizar un video en donde se hable de todo, digamos, estas enfermedades, donde se hable ¿cuáles son los ▲ buenos hábitos que debe tener una persona para tener un sistema circulatorio / de la mejor forma, un buen estado. A partir de allí las actividades.
- 42 ¿Qué pretendemos nosotros con estas actividades? ▲ Obviamente, que los niños conozcan acerca de la propiedades de la sangre, que no solo vean que es un fluido de color específico, que tiene muchos tipos de células y que cumple muchas funciones dentro del organismo y cómo pueden, digamos mantenerlo, cómo pueden cuidarlo. / Y cómo funciona como sistema de forma adecuada.
- 43 ▲ Comenzaremos con la etapa de estructuración, para ello ▲ utilizamos, la función termorreguladora para el desarrollo. ¿Por qué utilizamos la función termorreguladora? Porque casi nunca se habla particularmente de la función termorreguladora de la sangre. Hacemos énfasis en ella, porque siempre se habla de la sangre como fluido que transporta, pero casi nunca se habla de la / función termorreguladora de la sangre, vamos a utilizar esta actividad también. / Dentro de la parte experimental, además de trabajar..... / pues los conceptos, que ya se han utilizado, por ejemplo / el pH. La coagulación, todas esas características que / pueda tener la sangre, los tipos de células. Si logramos, pues trabajar la parte de microscopía de forma adecuada; también la / parte actitudinal, que les decía dentro de alguna, unas formas, que las actividades experimentales logran ¿cierto? motivación en los niños de la Institución donde yo laboro...y... además la ▲ parte procedimental porque vamos a trabajar un fluido que necesita unas ▲ condiciones, condiciones especiales, un manejo especial ¿cierto?

- 44 Por ▲ lo mismo que les decía las I.T.S., no deben ser manipuladas directamente, tener ciertas condiciones especiales, entonces, en esa medida, poder...., también lo que sería la parte procedimental. Como ellos trabajan eso.
- 45 ▲ Eh... en esta parte más o menos en el transcurso de eso trabajaríamos lo que =>es la visita al Museo, que obviamente tiene una pre-visita, en donde se va a digamos a / recapitular sobre lo que se ha hablado del Museo. / Ojala... poderles presentar imágenes, de ese Museo, aunque en las..., no ▲ poseemos y también, de alguna forma prepararlos para lo que van a ver; / porque no es algo de la cotidianidad de ellos, ver cortes de cadáveres. <=▲ Entonces en esa medida es importante que ellos tengan...una preparación /para exponerse a esta visita, ¡la visita al Museo!
- 46 ▲ =>La visita al museo, pues ya les mencione más o menos cual es el objetivo...además de lo que vamos a trabajar con un especialista en el área de la salud, también mirar la parte de la salud, de la arteriosclerosis, que es como digamos, es donde nos vamos a focalizar. <= Frente al buen mantenimiento /de ese sistema circulatorio. ¿Sí? Y Obviamente la post-visita en una....,
- 47 Ahora, la ▲ post-visita no la vamos a realizar en una sola actividad, como decir, Ah...no / entonces, de una clase, donde vamos a hablar del Museo y lo que vimos allá, no. A partir de esa visita al Museo, entonces vamos a profundizar unas actividades que, siempre vamos a tratar de remitirla a eso que trabajamos allá ¿sí?
- 48 ▲ Obviamente, que al ir hablar con el guía. Sobre ciertas / orientaciones....pero sobre lo que necesitamos, pues nosotros del Museo, lo que requerimos frente a ese conocimiento. / Pero la post-visita no va a hacerse en una sola clase, sino que se va a remitir a todas las actividades que vayan a /través de... terminar el desarrollo de la unidad.
- 49 ▲ Otra actividad experimental que vamos a utilizar con dos objetivos principalmente. / Es la de trabajar sobre la presión arterial. En ese trabajo / entonces, sería que los niños hicieran ciertas actividades físicas, enseñarles a medir la presión arterial y a partir de ahí trabajarla....., seguir, pues con el desarrollo del trabajo sobre la arteriosclerosis, y..... este tipo de enfermedades del sistema circulatorio y además la parte, ya, procedimental, el uso / de datos, el trabajo con los datos y todo eso, que requiere, digamos de alguna forma cierta manipulación, sobre todo de datos...y...,
- 50 ▲ A partir de ahí, entonces las actividades de expli.... aplicación, ya relacionadas con situaciones específicas/, en el mismo contexto en el que hemos trabajado o ▲ en diferentes contextos. Dentro de estas actividades de aplicación, tendríamos: una que se llama un cuestionario con opciones cerradas...que... en la cual el / niño le toca...., o sea la idea es que el niño.

Se permita argumentar frente a respuestas que dan otros, o dar respuestas frente a ciertas situaciones ▲ específicas.

- 51 Y otra actividad, es, esa digamos que la actividad para nosotros / donde vamos a tratar como de que allí se presente toda la información que los / niños han recopilado durante este transcurso, que es sobre la arterioesclerosis.
- 52 ▲ Para ellos, entonces se les da una situación específica..., y en grupos, ellos deben de realizar un mapa conceptual, en donde permitan exponer todo el conocimiento recopilado, obviamente, no solamente en las clases, no solamente =>en las lecturas, sino en la visita al Museo. <=.
- 53 Aquí vamos, vamos a hacer la parte / del recurso de la coevaluación porque según esta eh, aquí vamos trabajar / una base de orientación con unos criterios específicos, para que sean todos los ▲ niños los que evalúen esas exposiciones.
- 54 ¿Cómo se va exponer esto? Se va exponer a partir de un mapa conceptual...
- 55 Para el trabajo con este tipo de herramientas, mapas conceptuales, graficación y todo, es algo que venía trabajando durante todo el año, con ellos, entonces no sería como importante trabajarlos adicionalmente porque es algo que ya está trabajado y digamos que... la,.. ya..... / Para observar la eh...el conocimiento, para que el niño se evalúe, se autoevalúe, nosotros le vamos a presentar las actividades que le presentamos en la primera / actividad, es de exploración. Y ya frente a esas imágenes, que ellos escriban cuáles son esas funciones, cómo actúa la sangre, y las situaciones que se le presentan. Posteriormente, entonces, se les entregaría la actividad inicial que ellos hicieron, y que ellos puedan observar.
- 56 14 E₁: Contrastar.**
- 57 N: En qué medida ellos han cambiado el conocimiento. O sea el nuevo conocimiento, en qué han cambiado las ideas que tenían, a lo que era la sangre, a lo que era el sistema circulatorio y qué piensan al final, y que ▲ obviamente escriban todo lo referente a la parte de la salud, que es digamos, lo/que a nosotros nos interesa, pensar la parte de la salud.

58 15 E₂: Por último, durante tu experiencia como docente, ¿alguna vez usaste el museo? sí lo usaste, ¿cómo? y ¿con qué fines?

- 59 N: => ¡Bueno! En mi experiencia, yo nunca había utilizado el museo, si, es la primera experiencia que tengo frente al uso del museo. <=/ Eh.....la idea del museo ha cambiado, como les decía inicialmente desde, de seis meses acá porque es que..., la idea de la unidad no fue concebida para ser

trabajada con Museo inicialmente. Ha cambiado y.... Entonces en esa medida, pues yo lo veo como =>un recurso muy valioso, actualmente lo veo como un recurso muy valioso, pero nunca había trabajado con museo, con ningún tipo de museo. <=

60 16 E₂: Tú argumentas que ha cambiado, ¿por qué piensas que el uso del museo ha cambiado?

61 N: =>Ha cambiado en la medida en ya lo veo como un recurso muy valioso, porque hace seis meses al concebir esta UD, había pensado en la unidad didáctica y no pensé en el museo, ahora estoy pensando en él, en esa la medida, ya lo tengo en cuenta. <=

Anexo Nº 3 CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA DE AUTOCONFRONTACION CRUZADA.

ANÁLISIS DE LOS EPISODIOS. RELACIÓN MUSEO-ESCUELA- CONTENIDO.

1. Episodios en el museo: (0:20) cómo sabe la profesora sobre el interés de los estudiantes en la diferenciación de las estructuras de las arterias y cómo vincula el tema de la arteriosclerosis. Esto lo supuso, lo planeo, si lo anticipa o lo realizó en el momento de la visita.
¿Hay conciencia de contrastar las estructuras y relacionarlas con los problemas de la salud, como lo dice en la entrevista inicial?
2. (1:50) ¿cómo se explica la no utilización de la guía durante la visita al museo?
 - a. ¿Qué acción de contingencia utiliza para cumplir los objetivos de la visita? ¿A qué metodología se refiere para aprovechar el tiempo? ¿Cómo controla la visita sin perder la objetividad que la motiva a utilizar el recurso?
 - b. A qué se refiere cuando dice que el museo es un espacio diferente para aprender las ciencias.
 - c. Qué quiere decir cuando en el museo ven cosas que el aula no se pueden ver.
 - d. ¿Hay conciencia de contrastar las estructuras y relacionarlas con los problemas de la salud, como lo dice en la entrevista inicial?
3. (2:50) En el episodio anticipa el interés de los estudiantes en el sistema reproductor y en el sistema circulatorio, ¿cómo estaba planeada en la unidad este interés?, ¿cómo relaciona el sistema reproductor y el sistema circulatorio?, ¿Cómo y de qué manera los puede relacionar sí a nivel anatómico o funcional?
 - (3:25) En el siguiente episodio la profesora habla de investigación en el museo, quiere decir ¿qué el museo investiga? O quiere decir que este museo comunica informes de investigaciones.

4. Desde el sistema circulatorio, en los hábitos y formas de alimentación. ¿qué tipo de investigación pueden hacer los estudiantes? ¿qué otro tipo de información ofrece el museo?, ¿cómo se muestra?, y ¿cómo se explica la intención al intervenir en el sistema reproductor y no hacer énfasis en el tema abordado?
¿Usted planificó la intervención sobre el sistema reproductor? Se hizo consciente esta intervención. ¿Por qué no la relaciona en ese momento con el contenido planeado?
5. (5:00) ¿Cómo ha cambiado su concepción acerca del uso del museo, desde el momento en que planificó la unidad hasta cuando se aplicó y se hizo referencia al museo en la evaluación de la visita?
6. (De acuerdo con la entrevista inicial) Explique por qué se refiere al guía como aquel que sabe la disciplina y no pensar en la transposición didáctica a partir de la mediación en el conocimiento disciplinar y el escolar, que expresó la profesora en la entrevista inicial con respecto a la utilización de los museos.
7. (5:48) Cómo explicita la comparación de las estructuras y los gráficos, siendo que en el museo igualmente usan el modelo del gráfico.
8. (6:40) Al referirse a los modelos de los libros de textos y las formas de representación, cómo monitorea, qué modelo tienen los estudiantes antes y qué modelo tienen después de la visita.
9. (7:30) Los estudiantes no llevan la guía y se propone para estudios posteriores. Cuando la profesora habla de la cultura y cuenta los fines del museo como un espacio para todos, qué piensa ahora que se incorpora para la enseñanza un contenido de las ciencias.
- 10.(9:15) Cuando se refiere a los estudiantes como poco observadores al relacionar los montajes con las diferentes técnicas, esto era un propósito de la visita o estaba como objetivo de la guía.
- 11.(9:43) ¿Cuando la profesora habla que no todo es la realidad, desde que representación ontológica del objeto que enseña, a que se refiere? A la comparación de las estructuras de acuerdo a su representación, por ejemplo, el caso de los pulmones (tamaños).
- 12.(11:22) Al comentar la comparación entre arteria sana y afectada, parece que se anticipa las consecuencias futuras de salud, ¿estaba planeado?
- 13.(13:00) ¿En este segmento que quiere que escriban los estudiantes?

- 14.(14:05) Se muestra la comparación del sistema reproductor masculino y femenino ¿qué relación hace con el sistema circulatorio?
- 15.(14:25) El recurso del museo en la comparación de las arterias, se da cuenta, de una forma de representación como en los libros de textos.
16. (16:23) El recurso del museo es una necesidad de conocimiento para la vida (la salud), lo más importante para la profesora es el conocimiento de su propio organismo, ¿a qué se refiere?
- 17.(17:30) Al mostrar las fotografías del museo, anticipa la motivación para el aprendizaje de los estudiantes.
- 18.(18:00) ¿Por qué cree que es imposible que los estudiantes no sepan nada del concepto?, supone el concepto. El cambio de actitud de los estudiantes y del profesor. ¿Qué pensó al referirse sobre la entrega de las guías en blanco?
- 19.(19:00) ¿Cómo relaciona el sistema circulatorio y la alimentación? ¿Qué es lo que le preocupa cuando dice que los estudiantes no quieren trabajar?
- 20.(20:00) ¿Cómo explica la introducción de los gráficos y la modelización con lo conocido? ¿por qué supone esto? Quien modeliza, se supone que el tema fue visto desde grado cuarto (4º).
- 21.(20:48) Los estudiantes no escriben nada, a medida que avanza las exposiciones van a saber porque se usan colores en el sistema circulatorio.
- 22.(22:44) ¿Qué modelo de sistema circulatorio muestra el gráfico?, porque es tan conocido por todos, ¿por qué supone que es tan conocido?, es un modelo o esquema.

Anexo N° 4 TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AUTOCONFRONTACIÓN CRUZADA.

TRANSCRIPTORES:

/ caída de voz.

▲ Elevación de voz.

=> <= Importancia para el análisis de la investigación.

(...) pausa

E₁ y E₂ Investigadores-Entrevistadores.

N: Profesora del caso.

L: Profesora par.

[.....] Comentarios no relevantes para la investigación.

E₁: Buenas tardes. El propósito de esta entrevista de autoconfrontación cruzada es confrontar con los profesores la planeación de una unidad didáctica, la circulación humana, la ejecución y el desarrollo de la misma incorporando el museo en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Las preguntas que vamos a plantearles, están relacionadas con dos aspectos básicos: Primero, relación museo-escuela. Segundo, la relación entre metacognición y cambio conceptual en la profesora de ciencias.

Iniciamos con la observación del primer episodio.

1 **Episodio 1.**

1. ***E₂: Tú Como profesora, ¿Cómo supiste sobre el interés de los estudiantes, la diferenciación de las estructuras de las arterias y cómo vinculas el tema de la arteriosclerosis? ¿Lo supones, lo planeaste, lo anticipaste o lo realizaste en el momento de la visita?***
- 2 N: bueno, eeh..(...) para la organización de esta Unidad Didáctica vinculando el Museo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, se hizo una visita previa y entonces, / yo conocía, el material respectivo que se presentaba en el módulo, el módulo de la parte del sistema circulatorio. A partir de eso, entonces, la unidad didáctica como ustedes conocen, está relacionada directamente con el sistema circulatorio y salud. A partir de ahí entonces, ▲ empezamos a hacer un análisis desde la planeación de esas posibles patologías que se podían presentar en el sistema circulatorio, en especial aquellas que se dan en nuestra comunidad. Y utilizando la información que se tenía del Museo, entonces, se hizo la planeación.
- 3 ▲ De la arteriosclerosis, no solamente se habló antes de la visita al Museo, se hicieron varias clases antes, donde se vieron diferentes patologías por medio de una exposición en power point, donde a los niños, no sólo se les mostraba, esta, este, (...) este documento de salud, sino otros relacionados con este sistema. Eh, (...) ▲ Hicimos bastante énfasis en la parte de la arteriosclerosis.
- 4 Porque, según lo que nos presentaba en el Museo, esta patología la que...(...) y se podía dar en nuestro medio, en nuestra comunidad, y porque podía hacer el análisis desde la relación que ellos establecían con su propio cuerpo, con la salud. Frente a la alimentación, frente al deporte o sea, los hábitos que ellos tenían. Entonces, ▲ esto no fue un tema aislado, que simplemente se vio en el Museo, sino que se había programado desde una planeación previa.
- 5 Como yo conocía el material que se presentaba en el Museo, entonces alrededor de esto, digamos, / hicimos un apartado especial.
- 6 **E₁**: Aquí respondió dos preguntas

7 **Episodio 2.**

- 8 **2. E₂: De este episodio salen tres preguntas: ¿Cómo te explica la no utilización de la guía durante la visita? ¿Qué acción de contingencia utilizaste para cumplir los objetivos de la visita, ya que no llevaron la guía? ¿A qué metodologías te refieres para proceder bien?**
- 9 N: Primero, yo la guía la socialicé completamente con los estudiantes y de hecho la..(...), la trabajamos en varias clases antes de ir al Museo. / Entonces más o menos a partir de la información que yo tenía de él...Les fui presentando, eh, (...) digamos de forma, de forma oral, explicándoles ▲ qué íbamos a encontrar allá, en el Museo. La guía tuvimos oportunidad de socializarla en dos clases antes de ir al Museo, de lo que, de lo que fue la visita al Museo. Ellos tenían claro de alguna forma cuáles eran los objetivos que habíamos planteado para ir al Museo.
- 10 Eh, (...) Porque, digamos, de alguna forma, eeh, (...) tenían esos requerimientos, eeh...(...), de tipo..., púes, de los conocimientos que debían tener para esta, la visita. Ahí como lo hicieron en la etapa de estructuración eh..(...) La... Digamos que, los niños ya tenían un conocimiento amplio de lo que era el sistema circulatorio. Cuando, entramos al Museo, ▲ inicialmente los niños, nos dieron un recorrido por el primer piso. Un recorrido por los otros sistemas. / Una conversación con las personas que están, en este, allí. Cuando llegamos al segundo piso, pues donde era la muestra, les dijeron: "ahí están los lockers". Pues para que guarden las cosas, todos llevaban la guía o sea con el bolso tenían todos la guía, ▲ todos guardaron la guía los bolsos. Y pues, ▲ Yo me hice conciente de eso, que ninguno había sacado la guía, pero todos llevaban la guía. Entonces, yo simplemente, opte en ese momento, => tome la decisión de no permitirles entrar o sea no recordarles que entraran la guía, yo obvié esta parte. / Porque de pronto, pues, a ellos, pues, no les nació en ese momento, digamos, tenerla y hacerle un seguimiento explícito al trabajo como yo lo había planeado. <= También pensé que de pronto, frente a la riqueza que nos presenta este tipo de muestra, la guía podría limitarlos. / Se hizo con un objetivo muy específico. Pero ▲ en esa medida, yo sí me hice conciente antes de entrar de que ninguno la había entrado, porque entraron sin lápices, sin guía, entraron, así libremente, en ese momento tome esa decisión...▲ Quise que fuera así para...(...)... de pronto aprovechar posteriormente el trabajo con esta misma guía, como yo sabía de los recursos, pues videos que íbamos a tener, entonces eeh(...)

dejé...(…) para cambiar más o menos la dinámica de la actividad para realizarla posteriormente ya en forma escrita.

- 11 Ah bueno, más que todo he orientado al hecho de que no tuvieran que ceñirse a algo que ya estuviera establecido, sino que de alguna forma, fuera, más libre. Porque a veces ▲ yo les presenté la guía a los estudiantes unas estructuras, pues, que ellos debían, de alguna forma tratar de observar en los montajes que allí se presentaban. =>Entonces en esa medida, ▲ pensé que se le podía quitar riqueza, quee (...) ellos hicieran otro tipo de observaciones, por estar ceñidos a ellas.... <=Yo más que todo tomé la decisión como se tenía el video, / posteriormente podíamos hacer el trabajo desde la guía como tal. Entonces, en esa medida pues eh (...), tomé la decisión en ese momento.

12 **Episodio 3.**

13 **3. E₁: ¿A qué te refieres cuando dices que el museo es un espacio diferente para aprender las ciencias naturales?**

- 14 N: Haber. Estos niños con los que yo trabajo, / son jóvenes que son de una zona rural. Eh (...) Digamos, eh (...), la escuela les ha presentado de alguna forma el aprendizaje sólo en el aula de clase. ▲ Entonces, una de las que, digamos que fue durante todo el desarrollo de la unidad didáctica. / Una de las cosas donde hicimos énfasis es la de que no solamente en el aula se aprendía ciencias, / no sólo de los libros se aprendía ciencias, sino que podía haber otro tipo de acercamientos al aprendizaje, no solo basados en que era una exposición de un profesor, las lecturas de un libro, sino que se nos podía presentar espacios, digamos...de otro tipo, frente a lo que (...) digamos, presento yo, ahí, eeh (...) inicialmente. Ustedes no me preguntan, pero con respecto al tiempo sería bueno como aclarar que en el Museo pasó algo especial, ▲yo tenía, digamos, planeado, hablar..(...) hable con un guía específico cuando eeh,(...) concerté la cita, con esa persona por teléfono, le explique todo el proyecto. ▲Le expliqué cuáles eran los objetivos que teníamos planteados desde la unidad didáctica y él me aseguró que iba a estar allá, ese día para hacer la charla. Cuando yo llegué allá....

15 E₁: *otra persona*

- 16 N: Otra persona ¡no!, otras personas, llegamos y lo primero que hicieron fue dividir el grupo, entonces, al dividir el grupo, unos empezaron un

sistema, y otros empezaron en otros y eeh,(...) =>entonces se tomó, to...(...) En ese momento, tomar la decisión de trabajar el sistema circulatorio de último. Para que estuvieran los dos grupos juntos, ▲ cuando los niños llegaron al módulo del sistema circulatorio, <= ya habían pasado aproximadamente una hora y cuarenta y cinco minutos, de estar observando los otros montajes en el Museo. ▲ ¡Entonces! Ya los niños estaban cansados, a eso me referí / pues al principio que yo les decía que era muy extenso.

- 17 =>Que de pronto estaban un poquito agotados cuando trabajamos esa parte, pero digamos, que a pesar de esto / el museo podía ser un recurso para tener digamos, para poder aprender ciencias en un espacio diferente al aula de clase. <=

18 **Episodio 4.**

- 19 4. E₁: En ese episodio anterior, tú qué quieres decir al estudiante cuando dices que “en el museo ven cosas que en el aula no se pueden ver”**

- 20 N: ▲ Haber, digamos, lo (...) de la parte de los montajes en vivo., en fresco, estos frescos que nos presenta el Museo, son digamos, ▲ cosas a las que los niños no tienen acercamientos. Les decía a esos niños que algunos no tienen por decir algo, parabólica, / porque si es para ver cortes de cadáveres, muchas, la televisión presenta mucho este tipo de información, / pero estos niños no tienen acceso a eso. ▲ Entonces, cuando me refiero a eso, es mirar otro tipo de instrumentos, otro tipo de información que de hecho no la podemos =>ver en el aula lo que es en sí la parte física del cuerpo humano. <= Por ejemplo, en estos cortes de los cadáveres.

21 **Episodio 5.**

- 22 N: Para un momentito, Nico, yo te digo yo les hice a ellos mención del sistema circulatorio porque nosotros en el área de ciencias en la Institución Educativa trabajamos también la parte de eh(...), el proyecto de sexualidad ¿sí? ▲ Entonces digamos, que eeh(...), Ese fué el módulo en el que más ellos hicieron énfasis, lo que ▲ mayor, les llamó la atención pero era porque de hecho =>ya nosotros lo habíamos trabajado en clase, desde el principio del año. ▲ Entonces, por eso, es pues la referencia al

sistema reproductor<= y también porque el primer módulo que vieron, entonces de alguna forma estaban un poquito más despejados digamos, con más/ disponibilidad y entonces por eso hago mención a ello.

23 5. E₂: Cuando haces referencia al interés del sistema reproductor y sistema circulatorio ¿no estaba planeada en la unidad que se diseñó inicialmente?

24 N: =>No, ya te expliqué que obviamente, la unidad sobre el sistema circulatorio, sino que este ▲módulo de reproducción fue lo primero que ellos vieron y les decía que en la Institución, nosotros los de ciencias naturales tra..(...) <= Desde las ciencias naturales también trabajamos el proyecto de sexualidad pues, que se dá en sexualidad general, que es el que manda el Ministerio de Educación Nacional. ▲Entonces, nosotros paralelamente estábamos también trabajando la parte del sistema reproductor, por eso /hice alusión a él porque fue el primer sistema donde ellos se enfocaron, de pronto el que más les llamó la atención inicialmente, ¿sí?/entonces por eso hice, hable de él.

25 E₁: Sigamos con este episodio que habla de investigación.

26 Episodio 6.

27 6. E₂: Cuando hablas de investigación en el museo, ¿qué quieres decir? ¿Qué el museo investiga?

28 N: ▲No, ahí fuí, pues clara, cuando les dije la información que se nos puede presentar en los museos o sea las investigaciones las puede hacer uno obviamente, pues, grupos especializados que tienen la información ahí. Por /ejemplo, estas personas en ningún momento dijeron que estaban vinculadas con el Museo para esa información de las investigaciones, si se nos presenta en el Museo, eeh(...) digamos, de alguna forma es el ▲medio para que la comunidad conozca este tipo de información que es importante para la ciudadanía y para las personas que en estos momentos visitan este tipo de ▲institución ya que también es un medio de divulgación, de, de formación científica.

29 Episodio 7.

30 **7. E₂: Al referirte al modelo de los libros de texto y a la forma de representación ¿cómo monitoreas, qué modelos tienen los estudiantes antes y qué modelos tienen después de la intervención?**

31 N: Bueno, haber, haber cuando yo hago énfasis allí, de que el montaje ▲que estaba realizado en el museo es la misma, que la representada en los libros de textos.

32 E1: *El azul y rojo.*

33 N: Exactamente, es porque ya nosotros habíamos hecho ese análisis, en una exposición inicial, cuando hablamos de introducción de nuevos conceptos y contenidos. Eh(...), en la primera parte, yo les presenté el gráfico, que generalmente se encuentra, de / hecho yo lo baje por Internet, pues entonces, lo buscaba y era el mismo, entonces a nivel general hicimos ese análisis previo de..., (...) por qué era el color rojo, el por qué esa nomenclatura, por qué creían ellos =>que era así. / ¿cierto? ▲Cuando ya fuimos nosotros al Museo, en esa, en este punto específicamente, los niños fueron y me dijeron: “pero es que este no es tampoco real”, “pero mire profe que es que aquí lo pintan de rojo y de azul”. Esta fue una de las observaciones, que es que lo pintan de rojo y azul..., entonces la muchacha, ▲entonces le preguntaron a la guía y ella les dijo: “es que este no fue realizado, este no es real. De hecho, el sistema circulatorio, a nivel real no se puede, eeh (...) de alguna forma observar, no se puede aislar, porque son un conjunto de túbulos que de alguna forma. Eh,(...) Llegan a ▲niveles microscópicos, en la parte capilar. / Entonces no lo podemos, de alguna forma aislar del otro sistema, de los otros sistemas, como habíamos hecho con los montajes anteriores”. Les dijo que había sido hecho dentro del Museo, pues como para mostrar, para tratar de reflejar como era el sistema circulatorio, entonces desde esta perspectiva, por ejemplo, a nivel de lo que son los conductos, ellos tienen todavía la imagen de los libros de texto. Por eso, ▲fue lo que ellos vieron en el Museo, ellos vieron esa diferencia como tal. Lo que pasa es que en eh(...), otras estructuras, ¿sí?, ellos ya fueron y observaron el corazón, ya miraron otras, estos, eeh(...), estructuras que hacen parte de este sistema, y también desde el funcionamiento, pudieron como aclarar algunas cosas o complementar de lo que se había hecho. <=

34 **Episodio 8.**

35 **8. E₂: ¿Tú hablas de algunos usos del museo y cómo han cambiado coincide esta información con la que planteaste en la entrevista inicial?**

- 36 N: Haber, ▲yo la entrevista inicial hablé acerca de que personalmente, yo no había hecho uso del museo y que yo apenas estaba aprendiendo sobre museos para la enseñanza... / pues estaba aprendiendo acerca de los usos del =>museo para la enseñanza y poder apropiarme de estos y a partir de estos tipos de espacios enseñar ciencia. Eh,(...) pues digamos, que el concepto de Museo, no es que haya variado tanto desde la entrevista inicial hasta ahora, sino que yo he tenido un proceso de aprendizaje sobre este uso de los museos que me ha permitido, de alguna forma apropiarlo como espacio cultural, en este caso de cultura científica, eeh(...), que puede ser apropiado, aprovechado y ▲que pertenece a toda una sociedad. <= ¿Sí?, / como por ejemplo, los estudiantes, como les decía, mis estudiantes son niños que pertenecen a una zona rural, eeh(...), que, digamos, de alguna forma están cerca de Medellín, no tienen acceso directo a esto .., pero ellos son ciudadanos de esta comunidad, que tienen de alguna forma, eeh,(...) por decirlo así... / derecho, o tienen al menos, la posibilidad de acceder a este tipo de espacios. ▲Entonces, yo lo que estaba tratando de explicar aquí a los estudiantes, era el hecho de que eeh(...), pues, es el ciudadano es la persona que accede a esa cultura a partir del deseo, del conocimiento, de una búsqueda que a pesar que inicialmente la ciencias o al =>menos los museos de ciencias eran tan restringidos para una élite en este caso ya habían sido abiertos para los estudiantes, para las personas en general .., y / que debían ser aprovechados y apropiados como parte de la cultura tanto científica, como la cultura personal, la cultura de cada uno. <=
- 37 L:▲ yo quiero hacer una intervención y es que no tiene que haber ninguna relación entre ambos usos de los que Natalia habla porque el uso del que se habló en la entrevista inicial, era el uso que Natalia había tenido sobre el museo, o sea como lo había utilizado. Sí ella lo había utilizado en su proceso de enseñanza, / cuando ella se refiere en este episodio a los usos de los museos, se refiere al museo, como ha evolucionado a lo largo del tiempo y que ha pasado de ser un lugar donde al principio se hacían disecciones y estudios alrededor del cuerpo humano y ahora se utiliza como para mostrarle a los ciudadanos en general, eh(..), todas esas estructuras del cuerpo humano que pueden fortalecer digamos así, el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes.
- 38 **9. E₁: [.....] En este episodio cuando te refieres a que los estudiantes son poco observadores porque no relacionaban los montajes con las diferentes técnicas. Esto que tú expresas: ¿Era un propósito de la visita? o ¿está más bien como objetivo de la guía que habían planeado?**

39 N: ▲Haber, uno de los propósitos generales de la visita era también mirar qué tipo de información se presentaba en los Museos. Entonces, eh(...) obviamente las sugerencias, que se dieron en las visitas previas, la idea era de mirar como eh(...), los carteles, mirarle la información que se presentaba a nivel general era importante, yo lo decía era porque, respecto aah(...), digamos, a los de las técnicas. ▲Ellos comenzaron a preguntar por los instrumentos: “profe ¿esto cómo se llama? ¿Cómo era que lo hacían?”. Entonces, yo les decía que habían sido poco observadores. / Si de todas maneras, eeh(...), de alguna forma, / una forma eh(...), muy apresurada de mi parte decir que fueron muy poco observadores, sí, soy conciente de que fue demasiada la información que se les presentó a ellos en muy poco tiempo, información que en su mayoría era nueva, entonces, en esa medida, / fue como un apresuramiento decirles “pocos observadores”, de todas maneras es un llamado de atención para ellos, porque es la parte donde supuestamente íbamos a hacer más énfasis por las disponibilidades del tiempo, fue donde estuvieron más dispersos pero igual, eh(...), digamos que el objetivo general era también mirar este Museo o sea, qué tipo de información presentaban, ya hablamos por ejemplo, que presentaban investigaciones que presentaban los montajes, presentaban información a nivel general, también con respecto a los tipos de técnicas, que =>se utilizaron algunos instrumentos y entonces, eran también como mirar esa parte qué información se puede encontrar en los Museos, que información divulgan los Museos. <=

40 **Episodio 9.**

41 **10. E₂: [.....] Cuando haces referencia a qué no todo es realidad. ¿Desde qué tipo de representación ontológica te refieres?**

42 N: ▲Eh(...), Haber, no te entiendo la pregunta cuando al decir representación ontológica.

43 E₁: *¿A qué tipo de representación haces referencia cuando comparas en el Museo por ejemplo la estructura anatómica de los pulmones?*

44 N: Haber, yo más que todo voy a responderle, digamos de por qué les expliqué esta parte a ver si doy respuesta, sino, me traducen por favor la pregunta. ▲Cuando yo hablo, acerca de que podamos establecer de lo que muestran los libros de texto, es una representación física, una representación gráfica de lo que puede ser la realidad, estoy refiriéndome al hecho de que por ejemplo, los libros de texto utilizan colores específicos para los órganos, / y hacer esa diferenciación a nivel general, entre uno y otro y poder de alguna forma, tratar de aislar los sistemas ▲como tal. Entonces.., yo les explicaba a ellos que lo que la eh(...), los libros de texto

no mostraban, era una representación que no necesariamente era directa eh(...), igual a lo que en la realidad podía presentar y les hacia el ejemplo, acerca de los pulmones, ahí /, yo, hable de los pulmones específicamente, que no eran, digamos, directamente de la parte del sistema circulatorio porque la niña Angye, estaba en la parte delantera me preguntó acerca de eso, pues a ella, le llamó mucho la atención de que tuviéramos un pulmón más grande que el otro y que en los libros de texto siempre se hacen simétricos. De hecho en algunas direcciones específicas y que se veía de ▲forma, digamos visualmente igual. Entonces, a eso era lo que yo me refería, / son representaciones eh(...), los modelos, que de alguna forma los médicos, los científicos, han hecho acerca de esto, pero que no necesariamente correspondía directamente a lo que era la realidad que muchas veces los dibujaban así, pero que generalmente los órganos estaban antepuestos unos de otros. Entonces, para poder tratar de aislar los sistemas. No sé si le dí respuesta a la pregunta ó me la exponen de otra forma.

45 Episodio 10.

46 11. E₂: Al comentar la comparación entre arteria sana y afectada pareces que te anticipas la consecuencia futura de la salud. ¿Esto lo planeaste?

47 N: ▲Sí de hecho, eh(...), les decía ahora, que esta fue la clase posterior a la visita del Museo, / ya nosotros veníamos trabajando desde la parte de la alimentación, porque la unidad didáctica se llama reproducción, perdón, circulación humana y salud específicamente, en eso porque pues yo a / mí me parece muy importante que los niños tengan, eh(...), digamos, un conocimiento de la ciencia para la aplicación en su vida.

48 ▲Yo les hago allí, mucho énfasis en el hecho de que la mayoría de ellos que viven en las fincas, generalmente venden los huevos para irse a comprar unas papitas a la tienda escolar, eh (...), que dejan de tomarse la leche, la agua panela, por irse a comprar una gaseosa. ▲Entones, eh(...), cuando hicimos énfasis en esa parte, / eran pensado que ellos, en alguna forma deben aplicar todo lo que estamos trabajando en ciencias, especialmente en este sistema circulatorio para su vida. / Son niños que son en su mayoría, pues mal alimentados, muchos desnutridos pero necesariamente, no por bajos recursos económicos, sino que dejan de consumir los alimentos que la tierra les da, entonces muchos de ellos eh(...), / bueno, venden la, los pollos, venden la leche, venden los huevos

para ir a comprar gaseosa, para ir a comprar papitas, ¿sí? ▲ Ahí es donde queremos hacer énfasis, lo del, lo del, digamos, todo lo que estamos trabajando acerca de la arteriosclerosis, lo que trabajamos acerca de / la salud en general, de la alimentación, está directamente relacionado con la vida de ellos y el hecho de que yo llevo con ellos trabajando dos años y en esos dos años le he hecho bastante énfasis al trabajo con la alimentación.

49 **Episodio 11.**

50 **12. E₁: [.....] ¿Tú qué quieres, que los niños escriban?**

51 N: ▲ Esa fue una de las modificaciones que le hicimos a la unidad didáctica y fue el hecho de que los profesores de Educación Física en la Institución tienen, están sacando unos folletos de cada periodo acerca de cosas que están pasando en la Institución, / desde el deporte, desde los proyectos de aula. Bueno, el profesor de Educación Física, me pidió el favor de que escribiera algo, me dijo: “escribe algo desde las ciencias naturales algo que, que sea importante que te guste”. / Bueno escribí, el caso es que él deseaba que hubiese algo de ciencias naturales, ▲ entonces yo le dije, yo le dije pues a él: “vea, a mí no me interesa tanto, que haya algo allí que yo escriba”, yo vengo desarrollando con los niños, (le comenté), una unidad didáctica, acerca de la vinculación del museo de ciencias para pues, con el aprendizaje del sistema => circulatorio y ellos en su informe escribieron una parte muy importante acerca de la importancia de la buena alimentación, para la salud de este. <= ▲ Entonces a mí me parece más interesante que, que saliera un escrito de los niños, en ese folleto a partir de lo que han aprendido en el aula, / en el área de ciencias, al menos en el campo de esta unidad didáctica. “Pues al profe le gustó mucho la idea, / entonces inicialmente yo les planteé la unidad, esta actividad así, de hecho, nosotros en este desarrollo, de, si esta tan mencionada guía que no entraron al laboratorio nos demoramos bastante, varias clases, tuvimos casi cuatro clases trabajándole a esa parte y entonces yo les planteé a ellos la ▲ idea: “muchachos hay la posibilidad de que lo que ustedes han escrito, pues, nos lo publiquen en un folletito”, bueno, les llamé, le, les hice como el llamado de atención. “Hagámoslo mejor, pulámoslo”. / Pues, aquí estamos trabajando mucho la parte de lectoescritura y escritura entonces de alguna forma, apliquemos esa parte y yo les colaboro con lo que sea redacción y organización. Así se los planteé, entonces ya ellos por grupos, porque todos desarrollaron la actividad individualmente, ahí los reuní por grupos y comenzaron y empezamos a mirar que todos los grupos tenían diferentes ideas, unos hablaron de la arterioesclerosis, y otros hablaron de, me, me llamó mucho la atención, de la anorexia y bulimia, otros hablaron de..., de

los buenos hábitos para salud, desde otros hablaron de la alimentación. O sea, una gama de temas y posibilidades ▲ para trabajar en este escrito, entonces lo que hicimos finalmente fue que unimos la idea, las ideas de todos los grupos, organizamos un escrito con fotografías de ellos y todos pues para que ellos, para la publicación y finalmente que el grupo los que realizaron el trabajo, entonces cuando yo les decía: “el mejor para mí” resulta que fueron todos, porque realizaron un trabajo muy interesante. ▲ También me llamó la atención que muchos niños en la actividad de diagnóstico ningún niño había escrito nada, pues me entregaron unos trabajos en blanco, y ya cuando fuimos a mirar esta parte hablaron de anorexia y bulimia por ejemplo, que no, nosotros no la habíamos trabajado directamente en la clase de ciencias pero que en otras áreas la habían trabajado, / entonces de alguna forma ellos pudieron aplicar cosas que habían visto tanto en ciencias como en otras áreas y salió el trabajo bastante bonito con ellos.

52 E₁: [.....]

53 N: Eh, bueno yo había mencionado eso, pero entonces => como recordar la parte de, de la fragmentación que nos presenta también, digamos con algunos fines didácticos los libros de texto. Esa fragmentación de esos sistemas. ▲ Cuando nosotros nos enfrentamos, digamos un montaje como del sistema reproductor, en este caso, para mí fue muy difícil de comprender, muy complejo. ▲ Yo pensaba, bueno la comparación como tal sería muy difícil de establecer porque, porque aquí no se ve el útero, no se ve como debería verse, uno no puede hablar de un tamaño que ni siquiera son estructuras que se ven físicamente iguales o no poder hablar uno de colores, pues, / porque los montajes allá, digamos, eh(...), tienen mucho tiempo, han perdido textura, han perdido color, entonces. ▲ Frente a esa parte de las comparaciones como tal, / yo pienso, pues, que no se pueden establecer directamente; pero es una forma, de modo de ver, la forma de presentar otro tipo, otro tipo de, de visión frente a, a lo que, a lo que generalmente se ve porque, cuando los niños van a ver un sistema cualquiera lo van a ver aislado, / lo van a ver generalmente simétrico en algunos casos, lo van a ver coloreado y allí pues queda difícil. ▲ Establecer eso, de hecho, personalmente todavía me queda algunas dificultades cuando me enfrento a este tipo de montaje. <=

54 13. E₂: Ahora que mencionas el sistema reproductor masculino y femenino, ¿de pronto no pensaste en relacionar el sistema

circulatorio, el sistema reproductor en el sentido de la funcionalidad de que el sistema reproductor requiere del sistema circulatorio para que de pronto funcionar, digamos, que en una copulación, está muy ligado estrechamente al sistema circulatorio?

- 55 N: ▲ Bueno, dentro de los fines, ni la visita, ni de la unidad didáctica hace este tipo de relaciones, los objetivos iniciales que se plantearon para la unidad didáctica, no estaba hacer este tipo de relaciones, entonces no se estableció de hecho, / el tiempo en el Museo tampoco permitía establecerlo, pues como para decir relacionemos los sistemas, no porque igual en el Museo se presenta fragmentados, ¿cierto? Ya los sistemas por separado, entonces, en esa medida ▲ no era objetivo principal de la unidad didáctica, ni de la visita al Museo hacer este tipo de relaciones.
- 56 L: ▲ De hecho, cuando hicimos la planeación de la unidad didáctica tuvimos que limitar muy bien las temáticas que íbamos a implicar dentro de la unidad, porque si vamos a establecer relaciones entre sistemas circulatorio con otros sistemas vamos a encontrar que con todos los sistemas se relaciona, cierto, / entonces ponernos a establecer la relación con cada uno de esos / sistemas requeriría de una unidad didáctica específica, entonces lo que decidimos cuando planeamos la unidad didáctica que simplemente vamos a hablar de la fisiología eh(...), y la anatomía del sistema circulatorio pero relacionado directamente con el fenómeno de la salud.
- 57 **Episodio 12.**
- 58 ***14. E₁: [.....] Cuando mostraste la fotografía (del Museo de Morfología de la Facultad de Medicina), en esta escena ¿tú, anticipabas, la motivación para el aprendizaje de las ciencias desde la planificación? O ¿fué en el momento de hacer la presentación?***
- 59 N: ▲ Haber, eh(...), o sea, es que una de las, de los aspectos importantes que tienen para este tipo de público, para este, para los estudiantes => el museo es un factor de motivación, ¿sí? por muchos, muchas razones de hecho de estar en un lugar diferente, muchos hasta de venir aquí a Medellín, pues les parecía como bastante interesante, / entonces, cuando yo les hago la ambientación a ellos, ▲ desde, desde el trabajo en el Museo, les muestro la fotografía del Museo, también se las muestro como un fin, el hecho, que cuando vamos a ese Museo, vamos aprovechar ese recurso al máximo que nos presenta a partir del conocimiento que estamos realizando en cada una de las clases, cuando nosotros visitamos el museo llevamos aproximadamente, aproximadamente de seis a siete clases. ▲ Entonces, ellos ya iban a tener un conocimiento básico como les expliqué ahí, acerca de lo que allí se nos iba a presentar, pues, => no soy reacia a pensar de que el Museo puede ser un motivante al menos para el cambio de actitud

frente a la enseñanza de la ciencia, lo que pasa es que no es único, si el hecho de ellos, pues de alguna forma al tener acceso a una información que no conocían o que, aun ellos no creían que podían tener ese acercamiento. También los motiva el hecho de que fueran cadáveres ¿cierto?, en fresco, también los motivaba la idea de pensar que otra persona diferente a la profesora, <= les iba hablar de lo que ellos estaban trabajando allá, en sus clases eso es claro; / también les causaba motivación. Entonces, yo en casi todas las exposiciones que hice la introducción de los conceptos, cuando trabajamos las patologías del sistema reproductor, perdón circulatorio, cuando digamos, ¿sí?, íbamos a hacer eeh(...), a ver los videos, que, que tuvimos la oportunidad de observar cada vez que => hacíamos esa actividad; yo les mostraba el Museo como un fin, como un fin frente al hecho, que podemos aprovechar mucho más ▲lo que el museo a nosotros nos presentaban; ya nosotros íbamos fortalecidos en ciertos temas, y allá simplemente dejar aflorar la motivación sobre ciertas cosas que no se habían visto en clase desde esa parte, <= / como lo, lo, motivacional y de hecho, ¿sí?, la parte de, de cambio de espacio, todo eso permitía esa parte.

60 **Episodio 13.**

61 15. E₁: [.....] *¿Qué es lo que te preocupaba cuando dijiste que los estudiantes no querían trabajar?*

62 N: ▲Bueno no es la guía del laboratorio, frente a eso fue la actividad de exploración varios ¿sí? que yo sé, que fue por negligencia, yo sé que de todas maneras uno conoce sus estudiantes, / conoce las capacidades que tiene, también conoce ciertas actitudes de ellos. El llamado de atención lo hice en ▲general pero, pero, era muy específico si era de alguna forma el hecho, de que algunos niños presentaban, eran reacios al trabajo en clase, / ustedes pudieron observar ahora, que vieron una niña dormida, dormida no sé si dormida, yo no la desperté ella está ahí en el pupitre entonces, es un tipo de actitud que es reiterativo o sea, reiterativo en esta estudiante, que presenta muchas dificultades, / entonces es un trabajo a nivel general. Más que todo, era para estos estudiantes que presentaban ese tipo de dificultades. Por ejemplo, Estefanía que es la que se duerme en clase, ella se tira, ella no sé si busca provocar algo, pero esas son cosas que ella hace generalmente en clase, y yo ▲no hago nada al respecto, ¿sí?, pero sí es un llamado de atención frente al trabajo, generalmente este grupo es muy bueno frente al trabajo en clase, para los trabajos en grupo ellos, eeh(...), de alguna forma, ellos manejan ya sus grupos de trabajo, ya tienen eh(...), todas sus funciones, o sea trabajan muy bien en general pero sí hay cuatro o cinco estudiantes que presentan dificultades y negligencia frente al trabajo en clase. / Entonces era un llamado de atención en general, general

y específico, por ejemplo, ella, esas, tres o cuatro niñas que no fueron al museo porque no quisieron, las mamás mandaron las excusas, mandaron el dinero, y el último día se acercaron a nosotras: “es que nosotras no vamos a ir”, y no quisieron ir, ¿cierto? era, más que todo frente a eso./ No tanto, no me preocupaba el hecho de que hicieran las cosas como no eran, no pues era una actividad de exploración, yo quería conocer todo, todo, lo que ellos ▲ sintieran o quisieran o conocieran acerca de este sistema sino que era el hecho, de que no tenían o que lo entregaran en blanco, completamente blanco./ Era más que todo frente a eso.

63 **Episodio 14.**

64 *E₁: [.....]*

65 **16. E₂: *Cuándo mencionas: ¿Qué tipo de modelos del sistema circulatorio presenta la grafica?, ¿Por qué es conocido?, ¿Es un modelo o esquema?***

66 N: ▲ Eh(...), haber, eeh (...), obviamente pues es un modelo, que es un modelo que actualmente se presenta tanto en los libros de textos de ciencias => como en el museo de ciencias, / el Museo de Morfología y es de que los niños de alguna forma le hacen referencia cada vez que lo observan. <= ▲ El modelo es igual al que estamos discutiendo anteriormente / de unos conductos pintados en color rojo, de hecho simétricamente, por un lado, van los azules, y por el otro van los rojos indistintivamente, eh(...), el corazón como propulsor o como motor de todo este sistema y, cierto, / hasta ahí queda. ▲ Este fue el esquema que yo les mostré, pero actualmente pues desde lo que vimos en el Museo y los libros de textos y todo es el modelo que actualmente, se les está presentando a los estudiantes a nivel general, eh(...), / y de hecho cuando yo les hablaba ahorita de que ellos tenían conocimiento de ese esquema es porque nosotros lo trabajamos en clase.

67 *E₁: [.....]*

68 **17. E₂: *¿Puedes realizar una evaluación general de la intervención didáctica en la que incorporan el museo de ciencias?***

69 N: ▲ Bueno, haber, la, la eva(...)..., valoración general hay que hacerla no tan general hay que mirarla y ser un poquito más específico, / digamos, frente al aprendizaje al final de la unidad es muy primordial el aprendizaje

de los niños eh(...), pues, ▲ tuvimos la posibilidad de que ellos hicieran esa contrastación de lo que mencionamos inicialmente el hecho de que ellos hicieran evidente qué habían aprendido al respecto con su actividad inicial, era su diagnóstico que muchos entregaron en blanco y lo que al final pusieron. / Digamos, avanzar frente al conocimiento de este sistema entonces en esa medida, eh (...), ▲ los resultados fueron satisfactorios obviamente algunos, muchos niños, tuvieron dificultades pero en la medida que avanza el trabajo con la unidad didáctica de alguna forma iban teniendo elementos, / al menos para ir organizando como la idea general, el conocimiento general que ellos pretendían, ese sería uno de los objetivos desde los aprendizajes de los estudiantes.... ▲ Desde el aprendizaje de la profesora, inmensamente, porque de hecho, Leidy y yo en ese proceso de construcción de esa unidad didáctica nos llevó seis meses o más; y la etapa de aplicación pues era sola en comparación con el trabajo, con el esfuerzo que se había hecho, / tenía, teníamos que estar =>reformulando las actividades tanto con la asesora eh(...), cada ocho días, eh(...), mirar cada vez que había una entrega de trabajo, ▲ como estar reformulando, estar pensando y reflexionando sobre estas actividades hacia donde nos llevaban, en esa medida, / el aprendizaje mío y sobre todo en eso del museo como un recurso importante, como un patrimonio científico pues, a nivel la ciudadanía fue inmenso. ▲ Yo nunca había utilizado el museo de ciencias para este tipo de, pues, / para la enseñanza y de verdad fue un trabajo bastante enriquecedor, pues digamos, que en esa medida este, la evaluación sobre la unidad didáctica <= fue satisfactoria, / no todas las actividades que habíamos planeado inicialmente las desarrollamos eeh(...), por varias razones, pues ▲ una de ellas era de tipo logístico, una actividad en la cual era de tipo experimental donde se trabajaba con muestras de sangre y esa actividad no la desarrollamos del alguna forma por desconocimiento de la / profesora en el campo de la salud.

70 E1: *de las técnicas.*

71 N: de las técnicas y de la prevención en el trabajo con este tipo de sustancias y a nivel logístico de la Institución Educativa. ▲ Eh(...), de hecho, y eeh(...), pero en general todas las actividades se realizaron, se fueron reformulando, salieron actividades nuevas que =>enriquecieron la unidad inicialmente, entonces, desde ese punto de vista, desde el aprendizaje, del uso del Museo, del aprendizaje del desarrollo de las unidades didácticas, <= de la, del trabajo con esto, bastante, a nivel personal, satisfactorio, / no sé Leidy que de pronto.....

72 L: ▲ pues de las cosas que yo valoro por lo menos de la unidad didáctica, es el hecho de que el compromiso con esa planeación de la unidad como tal. Eh(...), ▲ la oportunidad de tener esa capacidad de anticipar ciertas cosas, de pensar de que si esto pasa, qué hacemos o si esta actividad no nos funciona porque no está el recurso que necesitamos, qué otra actividad

podríamos planear, ▲ me parece que fue muy importante porque nos permitió tener una gama de posibilidades y a la hora de poder implementar la unidad, eh(...), contar con la posibilidad que, que era / como la más óptima en ese momento, porque no siempre, yo sé que Naty no siempre en todos los momentos tuvo la posibilidad de los materiales, de los recursos, o del mismo espacio en la Institución para realizar algunas de las actividades que habíamos planeado pero el hecho / de que tuviéramos como varias opciones, que no eran tan desligadas, entonces le permitió a Natalia poder hacer una de toda esa gama de actividades, y poder aprovechar la unidad tal como la habíamos planeado. ▲ De hecho, eeh(...), según lo que se observa pues, como los videos, se llevaron a cabo casi todas las actividades, como dice Natalia, la que no se pudo llevar a cabo fue la actividad experimental que teníamos con la muestra de sangre. Eh(...), ▲ que consideramos que para futuras ejecuciones de la unidad deberían hacerse, porque de verdad que es una, es una actividad que diseñamos muy bien, que planeamos mucho, eeh (.....), y / que vale la pena realizarla porque enriquecería el desarrollo de la unidad misma.

73 18. E₂: ¿Podría ayudar mucho en la contrastación de lo que se ve en el aula de ciertas estructuras y sistemas con los que se muestran en los módulos en el museo?

74 N: ▲ Haber, cuando hablamos de contrastación ahí, no estamos hablando de contrastación de estructuras a nivel fisiológico o físico, estamos hablando de contrastaciones de aprendizaje, / cuando hablamos de actividades les mencioné de contrastación que nosotros al final de la unidad le presentamos al estudiante, ▲ la misma actividad de diagnóstico para que ellos pudieran hacer una comparación de qué sabían, empezando la unidad, qué reformularon durante eso, cuál fue su conocimiento al final respecto de este tema. / De hecho, eeh(...), nosotros a pesar de que una de las actividades en la guía, era hacer, esa contrastación para mirar esta figura y de pronto tratar de hacer ciertas => comparaciones. ▲ El objetivo principal de la visita al Museo no era ese, mirar y comparar acerca de cómo era en los libros de texto y como era en la realidad. <= No, de hecho, / este sistema no lo permitía como tal, sino mirar el conocimiento y qué se presenta en los Museos, no solo desde lo físico, pues desde lo que => vea en el montaje como tal ▲ sino de la información que se presenta a nivel general, entonces al final, ellos, ellos hicieron uso de ese conocimiento del Museo, <= porque al final ellos escribieron. También, tuvieron en cuenta, por ejemplo, la arteriosclerosis al final, frente, cuando hablaron de alimentación, al final, en esta actividad final, de aplicación y ellos eh(...), / colocaron una parte, yo les dejé que hicieran un texto libre acerca, hablaron acerca de la salud, de lo que hemos trabajado en el Museo. Y ahí también

hubo riquezas porque ya ellos, digamos de alguna forma, la aplicación de esta información. ▲ Como el objetivo principal de la visita al Museo no era la contrastación, eso se hizo al final cuando ellos miran qué aprendizaje tenían inicialmente y qué reformulación de eso habían hecho, / entonces pudieron mirar su, su parte final e inicial de su proceso.

75 19. E₂: ¿Qué problemas pueden ustedes mencionar en la evolución de la construcción de la unidad didáctica, desde que se planeó hasta que se ejecutó?

- 76 L: ▲ Yo pienso que uno de los =>principales problemas o dificultades que tuvimos más que todo en la ejecución de la unidad está relacionado con esta asesoría que pedía, / o ese vínculo que debía existir entre el guía del museo y la profesora encargada del curso. <=
- 77 ▲ Porque, porque como mencionaba ahorita Naty, se hizo un contacto con una persona inicialmente a quien se explicó qué era lo que se pretendía con la visita, / =>porque íbamos a hacer énfasis solamente en uno de los sistemas, y a los otros los íbamos a observar de manera más superficial, y cuando llegamos al Museo, <= ▲ porque las condiciones eran distintas, porque esa persona ya no estaba, entonces de alguna manera, hubo que, / digamos improvisar en la actividad, entonces consideramos una de las dificultades más relevantes de la ejecución de la unidad, y es muy difícil de contrarrestar porque en nuestras manos no está decidir quién va ser el guía de esa visita, el día que vamos a estar nosotros. ▲ Entonces, había que buscar alguna solución o alguna alternativa para, para poder solucionar esta dificultad en las próximas aplicaciones que se pueda hacer de esta unidad didáctica.
- 78 N: ▲ Yo específicamente, frente a eso, tuve muchos inconvenientes ese día, porque yo pedí el grupo completo. / Lo primero que hicieron fue dividir el grupo, con el grupo que yo estuve, estuvieron tres guías, llegaba uno y se iba la otra, iniciaba la exposición el otro, ¿cierto? Aunque la intención del Museo es muy buena. / De hecho, es muy valorable este trabajo tan bonito que se ha =>hecho con la comunidad, le falta como políticas claras frente a este tipo de trabajo, es pues digamos, desde la parte externa, internamente, dificultades no. <= ▲ Fue un proceso bastante largo, bastante ¿sí? de mucho trabajo, de mucha reformulación, nosotros hacíamos actividades, las pensábamos así, nos parecía perfecta, ya nos reuníamos las tres y empezamos a mirar qué estamos buscando con esto, / qué había que hacer al respecto con esto.
- 79 =>▲ En los momentos en los que uno empieza una sola actividad, reflexionarla, a mirarle el objetivo, a mirar la claridad que debe tener este

tipo de materiales, son tantas las variables de una actividad, que el hecho de hacer una unidad didáctica, => / pues digamos, es un trabajo bastante arduo, dispendioso, pero muy motivador y muy enriquecedor porque cuando ya no tiene todos estos objetivos claros, todas esas actividades, esa intencionalidad frente a lo que se va enseñar, eh (...), digamos, de alguna forma también puede transmitir esa seguridad a sus estudiantes frente a lo que ellos van aprender, ¿sí? eh(...), eh(...), / en la aplicación como tal la unidad didáctica. ▲ Yo dificultad no tuve, a pesar de todas las actividades institucionales que se presentan y de toda eeh (.....), digamos, los factores externos que puede afectar, una, una dinámica escolar, pero a nivel institucional tuve mucho apoyo, la institución me permitió, el Rector, todos me permitieron hacer las actividades, / cuándo yo las había planeado, cómo yo las había planeado, entonces en esa medida, se me facilitaron bastante las cosas. Yo pienso que lo importante es establecer una relación, eeh(...), muy profunda, muy estrecha con los museos de ciencias, para / no, o sea, para cuando lleguemos allá, no improvisar, no, no estar usando mecanismos de último momento, para facilitar las cosas a los estudiantes. ▲ De pronto, eso fue la mayor dificultad, y otra cosa, también desde ese sistema circulatorio, pues la dificultad personal que tuve frente al fluido sangre, las necesidades y requerimientos que se necesitaba para este, / para esta actividad experimental, pero es una propuesta para tratar de hacerla a futuro.

80 E1: *Bueno compañeras, muchas gracias por la información que suministraron.*

81 N: y L: Gracias a ustedes.

Anexo N° 5. Ponencia:

**APRENDER A ENSEÑAR CIENCIAS USANDO EL MUSEO COMO RECURSO.
DOS ESTUDIOS DE CASO**

Fanny Angulo Delgado	fangulo@ayura.udea.edu.co
Carlos Arturo Soto Lombana	csoto@ayura.udea.edu.co
Natalia Mesa Jiménez	nmesa16@gmail.com
Leidy Johana Rave Delgado	joharave@gmail.com
Víctor Nicolás Flóres Jiménez	viniflo60@yahoo.es
Jairo Elías Moreno Aldana	jairoeliasm@yahoo.es

Universidad de Antioquia

Grupo de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas
– GECEM

INTRODUCCIÓN

A continuación presentamos algunos de los resultados de una investigación llevada a cabo en el marco de la *Red de Investigación en Clínica Didáctica (Clidi)*, relacionada con las acciones efectivas en el aula que realizan dos profesores de ciencias naturales de instituciones educativas oficiales del municipio de Barbosa (Antioquia – COLOMBIA), cuando incorporan el museo a la enseñanza de los contenidos sobre el sistema circulatorio y reproductor humano, respectivamente.

Las acciones efectivas ponen en evidencia las concepciones del profesor sobre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como también, sus comprensiones respecto a los recursos que utiliza para la enseñanza y el aprendizaje. Consideramos que el profesor que reflexiona sobre su práctica, se involucra en un proceso metacognitivo que le permite planear qué va a enseñar de y sobre la ciencia; cómo lo va a hacer, incluido el uso de recursos, y someter a replanteamiento sus ideas y acciones.

Para esta investigación, interesa analizar cómo aprenden los dos profesores a usar el museo de ciencias como recurso para la enseñanza. Asumimos que su incorporación habitual se limita a visitar las instalaciones bajo la dirección de un guía, quien raramente conoce las necesidades e intereses de los estudiantes. Superar esta situación, para entender el papel del museo como posibilitador de experiencias que potencian la observación y de vivencias de aprendizaje que contribuyen con la educación científica, implica desde nuestro punto de vista, formar un profesor que se comporte metacognitivamente. El cambio conceptual es el referente teórico que nos permite comprender cómo las ideas del profesor respecto al uso del museo, van cambiando de estatus a través del proceso metacognitivo que aplica sobre sus acciones efectivas, como condición para aprender a enseñar ciencias vinculando este recurso.

PROBLEMA

Tenenbaum, Rappolt-Schlichtmann & Vogel (2004), señalan que colocar a los estudiantes en un contexto de museo de ciencia sin el apoyo apropiado y la guía necesaria, conlleva a que no se desarrolle el aprendizaje deseado. En esta investigación consideramos que el profesor cumple un papel importante en la incorporación del museo a las actividades escolares, pues es quien inicialmente debe realizar un reconocimiento del material que se presenta y a partir de ahí, toma decisiones sobre lo que necesita del museo, con base en las potencialidades que éste tiene para la enseñanza. En este sentido, desde una perspectiva en la cual consideramos la metacognición como condición para el aprendizaje por cambio conceptual de los dos profesores, nos interesa describir cómo aprenden a usar el museo de ciencias como recurso para la enseñanza de los contenidos sobre el sistema circulatorio y reproductor humano, a partir del análisis de sus acciones efectivas en el aula.

METODOLOGÍA

Cada profesor se estudia como un caso particular. Las fuentes de información son: entrevista inicial, grabaciones en video de las clases y entrevista de autoconfrontación cruzada sobre los episodios de clase en los que vincula el museo. Sobre la transcripción de esta última entrevista, se analizan las evidencias que indican modificaciones en el estatus de las ideas que el profesor tiene respecto al uso del museo, a través de un instrumento (en preparación) que contiene criterios teóricos.

RESULTADOS PRELIMINARES

En ambos casos, el comportamiento metacognitivo de los profesores les permite tomar conciencia de sus dificultades para incorporar el museo como un recurso para la enseñanza, en cuanto implica conocer con detalle las exhibiciones, crear la ruta de visita más adecuada según el contenido a enseñar y establecer una comunicación directa con el guía del museo para que su intervención apoye las actividades de enseñanza. Desde el punto de vista de la planeación, el uso del museo se añade a la larga lista de tareas que los profesores deben cumplir y que demanda bastante tiempo y esfuerzo. Sin embargo, los profesores reconocen el potencial del museo en beneficio del aprendizaje. Los resultados iniciales muestran que la modificación del estatus de las ideas de los profesores respecto a su uso, parece estar ligada a la construcción de la relación entre la escuela y el museo, desde una perspectiva epistemológica en la cual, el museo –dependiendo de su naturaleza-, exhibe imágenes y productos de la ciencia que se distancian en ciertos casos de lo que el profesor acostumbra enseñar.

BIBLIOGRAFÍA

GUISASOLA, J. SOLBES, J. BARRAGUÉS J. MORENO, A. MORENTIN, M. (2007) Comprensión de los estudiantes de la teoría especial de la relatividad y diseño de una visita guiada a un museo de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 4, Nº 1, pp. 2 – 20

PÉREA, C. DÍAZ, M. ECHEVARRÍA, M. CUESTA, M. (1998) Centros de ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

RED DE INVESTIGACIÓN EN CLÍNICA DIDÁCTICA (Clidi).

TENENBAUM, H. RAPPOLT-SCHLICHTMANN, G. VOGEL Z., V (2004) Children's learning about water in a museum and in the classroom. Early Childhood Research Quarterly. Vol. 19 40- 58.

Anexo N° 6. Taller:

EL CICLO DE APRENDIZAJE COMO HERRAMIENTA INTELLECTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

VICTOR NICOLAS FLOREZ JIMENEZ.*

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MEDELLÍN.

Calle 34 #65-02.

MEDELLIN

viniflo60@yahoo.es

JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA.*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PBRO. LUÍS EDUARDO PEREZ MOLINA.

Calle 15 #8-179

BARBOSA

jairoeliasm@yahoo.es

FANNY ANGULO DELGADO.*

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.

Calle 67 #53-108. Bloque 9. Of. 438A

MEDELLIN

fangulo@ayura.udea.edu.co

***Grupo de Investigación GECM**

Resumen:

Se presenta un ciclo de aprendizaje de tendencia socioconstructivista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, basado en la estrecha relación entre estos procesos y el de evaluación, con el objetivo de que los profesores lo entiendan como una herramienta intelectual

que les sirva para tomar decisiones sobre qué enseñar, cómo y con qué finalidad, porque plantea la necesidad de reflexionar sobre los fundamentos teóricos de su actividad profesional. La presentación de los contenidos a lo largo del ciclo, se hace desde una perspectiva sistémica que se aparta de las visiones tradicionales, e intenta que el estudiante aprenda a regular sus propios aprendizajes en y sobre la ciencia. Para ilustrar este enfoque, se abordará el tema de la reproducción humana.

Abstract:

This workshop present a socio – constructivist learning cycle about teaching and learning sciences, based on close relationship between that process and assessment. The main objective for teachers is understanding it as an intellectual tool, useful for make decisions about what to teach, how and why do it, because results of learning cycle make teachers to reflect on their pedagogic theoretical background. Contents of teaching along of cycle are developed from a systemic perspective different to traditional visions and look for student's self-regulation in and on science. Like an example of this learning cycle, we will present human reproduction topic.

INTRODUCCIÓN:

De acuerdo con J. Jorba y N. Sanmartí (1996) a medida que el aprendiz (estudiante o profesor) reconoce debilidades y fortalezas conceptuales, procedimentales y actitudinales, aprende de manera consciente y regulada. En el aula, esto es posible si se asume que el aprendizaje puede facilitarse cuando el profesor diseña y aplica actividades desde lo simple y concreto, hasta lo complejo y abstracto, a lo largo de un ciclo que ocurre en etapas e incluye estrategias de evaluación, cuya función pedagógica es la de potenciar la metacognición del estudiante, proceso conocido también como autorregulación de los aprendizajes. De igual manera el profesor reflexiona desde la planeación, selección de contenidos, anticipación de actividades y acciones en el contexto escolar, al diseñar una estrategia didáctica (Gunstone, 2004). Visto así, aprender a enseñar ciencias requiere un cambio conceptual, en el cual la metacognición es una condición importante para la 'buena enseñanza'.

Por tanto, entre profesores e investigadores en Didáctica, está latente la preocupación por la buena enseñanza, entendida como aquella que encuentra su justificación en:

- lo significativo que resulta el contenido para quien está dirigido, en este sentido, interesa abordar la perspectiva del pensamiento sistémico de Bertalanffy (1994);
- la preocupación por la concreción de propuestas didácticas que atiendan los objetivos de educación científica;
- la búsqueda de modelos didácticos amplios, flexibles, estratégicos, que puedan ser revisados a la luz de marcos teóricos sólidos y de situaciones de enseñanza concretas (Litwin, 2003).

CICLO DE APRENDIZAJE

Un ciclo de aprendizaje es una estructura organizativa de la enseñanza, que responde a la concepción de que el aprendizaje del estudiante ocurre por etapas.

En este ciclo hay cuatro fases, cada una con finalidades específicas.

I. Fase de Exploración:

En esta fase se plantean actividades que sitúan a los estudiantes en el tema objeto de estudio. “La Reproducción Humana” Así mismo, se propone el análisis de situaciones simples y concretas, cercanas a los intereses de los estudiantes. De acuerdo con Jorba & Sanmartí (1996), esta fase tiene como finalidad, que el estudiante haga explícita la explicación que más le convence o las concepciones que posee, respecto a un determinado contenido, para que empiece a reconocerlas y para que el profesor pueda tomar estas ideas como punto de partida y diseñe actividades que le sirvan al estudiante para contrastarlo con los nuevos conocimientos a aprender. Además, en esta fase se pueden usar otros instrumentos mediante los cuales se intenta comunicar al estudiante los objetivos del aprendizaje, porque se asume la importancia fundamental de que reconozca cual será el objeto de aprendizaje (el contenido específico), cuál será su utilidad y exprese a lo largo de la secuencia de aprendizaje, las dificultades que le plantea aprenderlo.

II. Fase de Introducción de nuevos conceptos:

En esta fase, se plantean actividades que permitan al estudiante identificar nuevos conceptos, formas de resolver problemas y relacionar conocimientos anteriores con los nuevos. Es por esto que el principal objetivo de las actividades, es el de introducir los nuevos conocimientos (nuevos para el estudiante), es decir, presentar al estudiante unos contenidos seleccionados respecto al fenómeno en cuestión. Esto significa que el profesor debe diseñar situaciones de enseñanza progresivamente más abstractas para el estudiante, comenzando por las más intuitivas. De esa manera se intenta garantizar que más estudiantes aprendan o que por lo menos se acerquen al nuevo conocimiento con un nivel de abstracción mayor del que tenían antes de empezar el ciclo.

III. Fase de Estructuración y Síntesis

La fase de estructuración tiene la finalidad de que el estudiante sistematice y estructure los nuevos conocimientos, ya que no es fácil para él/ella, distinguir qué es lo que hace que su explicación sea diferente de la que su profesor pretende que aprenda. Establecer estas diferencias, requiere un proceso de síntesis y de estructuración, que es poco útil si lo hiciera el profesor. Debe hacerla el mismo estudiante y por esa razón se hace necesario crear actividades de *regulación* específicas para esta fase del ciclo. En esta fase, la interacción con los compañeros (*evaluación mutua*) o con el profesor (*coevaluación*), tiene especial relevancia porque el estudiante puede contrastar sus ideas con las de sus compañeros y con los conocimientos presentados. De este modo, se promueve la síntesis que hace cada estudiante del nuevo conocimiento que el profesor ha introducido.

IV. Fase de Aplicación:

En esta fase es necesario pensar actividades para aplicar el nuevo conocimiento a otras situaciones, de modo que el estudiante vea que es posible interpretar los

fenómenos, acontecimientos, hechos, problemas o situaciones, desde un modelo distinto al que conocía y desde el cual, puede enfrentar una gran variedad de situaciones que se le presentan, relacionadas con la toma de decisiones y la explicación de asuntos relacionados con la temática planteada. En esta fase, la *autoevaluación* pone en evidencia qué tan significativo le resulta al estudiante, el conocimiento propuesto (y discutido con sus compañeros de grupo y con el profesor), a la hora de tomar dichas decisiones. La autoevaluación se convierte en el ejercicio que hace posible al estudiante *autorregularse y comportarse con autonomía*.

Así mismo, la evaluación le informa al profesor y al estudiante, qué tanto ha aprendido este último, además de ser un buen momento para atender a la diversidad de los estudiantes, porque se pueden utilizar diferentes situaciones para constatar hasta qué punto han entendido el nuevo conocimiento y quienes necesitan más atención.

La experiencia muestra que no es tan fácil para los estudiantes aplicar ese nuevo conocimiento a otra situación (Sanmartí, 1995), porque aquello que puede parecer sencillo al profesor, no lo es tanto para quien lo aprende por primera vez, de manera que hay que darle al estudiante la oportunidad de que pruebe las bondades (y las dificultades) del nuevo conocimiento. Pensamos que es muy importante para el estudiante saber qué es capaz de hacer, qué saben hacer sus compañeros y qué no sabe aún y el profesor tiene que darse cuenta de esto para ayudarlo a continuar aprendiendo. En el esquema de la figura 1 resume este proceso:

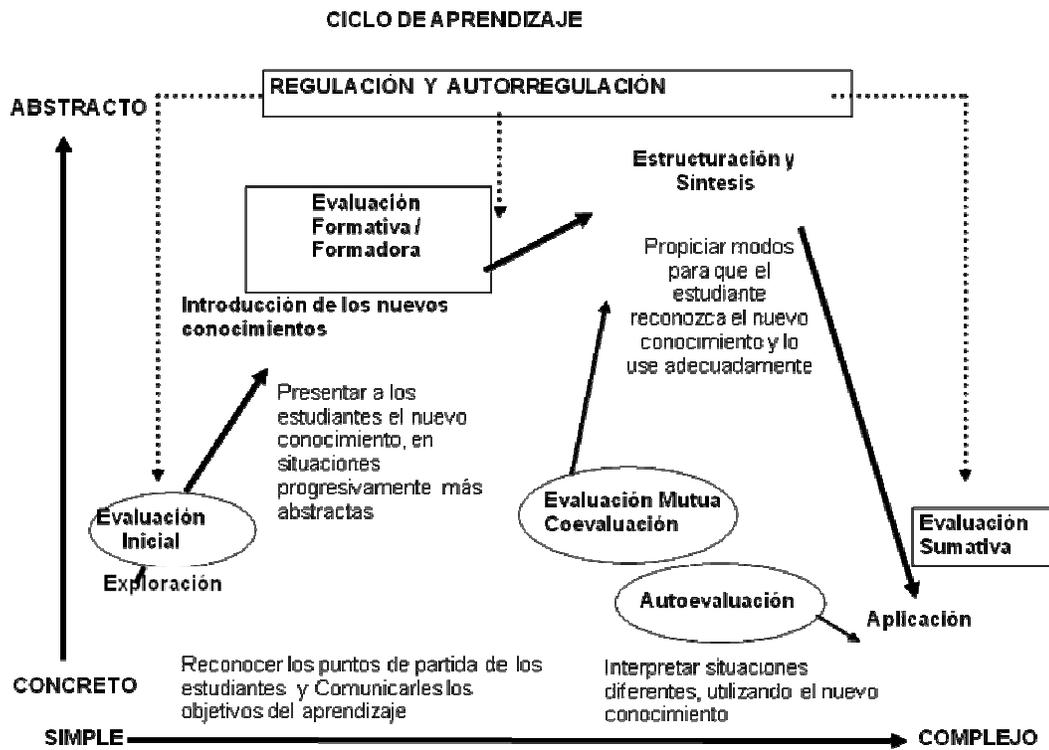


Figura 1. Ciclo de Aprendizaje según J. Jorba & N. Sanmartí (1996).

A través del taller se pretende que los participantes asuman este ciclo de aprendizaje como una herramienta intelectual, útil para tomar decisiones sobre los contenidos a enseñar, la secuencia para hacerlo y las actividades para que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos.

METODOLOGIA DEL TALLER

El taller se desarrollará en 4 momentos:

1. Formación de grupos, máximo 5 personas.
2. Presentación del ciclo de aprendizaje en power point para orientar el trabajo de los grupos.

3. Cada grupo recibe una carpeta con 10 actividades que deben leer y clasificar según la fase del ciclo que corresponda, apoyándose en un documento anexo.
4. Socialización: cada grupo explica las razones para clasificar las actividades en las fases del ciclo de aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA:

BERTALANFFY V. L. (1994). *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Bogotá: Fondo Cultura Económica.

GUNSTONE, R. & WHITE, R. (2004). *Actitudes de los profesores relativas a la práctica de la física en clase*. Monash University, Australia.

JORBA, J. & SANMARTÍ, N. (1996). *Enseñar, Aprender y Evaluar: Un Proceso de Regulación Continua. Propuestas Didácticas para las Áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. MEC. Madrid.

LITWIN, E. (2003). Capítulo 5. *Las configuraciones didácticas, una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Grupo de Investigación GECEM

Proyecto de Investigación: *Recursos Didácticos Escuela-Museo para la Enseñanza de las Ciencias y la Formación Inicial y Continua de Docentes de Ciencias. Red CliDi, Grupo SED – Universidad de Ginebra, Grupo GECEM – Universidad de Antioquia.*

EL CICLO DE APRENDIZAJE COMO HERRAMIENTA INTELECTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

Un ciclo de aprendizaje es una estructura organizativa de la enseñanza, que responde a la concepción de que el aprendizaje del estudiante ocurre por etapas.

En este ciclo hay cuatro fases, cada una con finalidades específicas. (Figura 1.)

I. Fase de Exploración:

En esta fase se plantean actividades que sitúan a los estudiantes en el tema objeto de estudio. Así mismo, se propone el análisis de situaciones simples y concretas, cercanas a los intereses de los estudiantes. Esta fase tiene como finalidad, que el estudiante haga explícita la explicación que más le convence o las concepciones que posee, respecto a un determinado contenido, para que empiece a reconocerlas y para que el profesor pueda tomar estas ideas como punto de partida y diseñe actividades que le sirvan al estudiante para contrastarlas con los nuevos conocimientos a aprender. Además, en esta fase se intenta comunicar al

estudiante los objetivos del aprendizaje, porque se asume la importancia fundamental de que reconozca cual será el objeto de aprendizaje (el contenido específico), cual será su utilidad y exprese a lo largo de la secuencia de aprendizaje, las dificultades que le plantea aprenderlo.

II. Fase de Introducción de nuevos conceptos:

En esta fase, se plantean actividades que permitan al estudiante identificar nuevos conceptos, formas de resolver problemas y relacionar conocimientos anteriores con los nuevos. Es por esto que el principal objetivo de las actividades, es el de introducir los nuevos conocimientos (nuevos para el estudiante), es decir, presentar unos contenidos seleccionados respecto al fenómeno en cuestión. Esto significa que el profesor debe diseñar situaciones de enseñanza progresivamente más abstractas para el estudiante, comenzando por las más intuitivas. De esa manera se intenta garantizar que más estudiantes aprendan o que por lo menos se acerquen al nuevo conocimiento con un nivel de abstracción mayor del que tenían antes de empezar el ciclo.

III. Fase de Estructuración y Síntesis

La fase de estructuración tiene la finalidad de que el estudiante sistematice y estructure los nuevos conocimientos, ya que no es fácil para él/ella, distinguir qué es lo que hace que su explicación sea diferente de la que su profesor pretende que aprenda. Establecer estas diferencias, requiere un proceso de síntesis y de estructuración, que es poco útil si lo hiciera el profesor. Debe hacerla el mismo estudiante y por esa razón se hace necesario crear actividades de *regulación* específicas para esta fase del ciclo. En esta fase, la interacción con los compañeros (*evaluación mutua*) o con el profesor (*coevaluación*), tiene especial relevancia porque el estudiante puede contrastar sus ideas con las de sus compañeros y con los conocimientos presentados. De este modo, se promueve la síntesis que hace cada estudiante del nuevo conocimiento que el profesor ha introducido.

IV. Fase de Aplicación:

En esta fase es necesario pensar actividades para aplicar el nuevo conocimiento a otras situaciones, de modo que el estudiante vea que es posible interpretar los fenómenos, acontecimientos, hechos, problemas o situaciones, desde un modelo distinto al que conocía y desde el cual, puede enfrentar una gran variedad de

situaciones que se le presentan, relacionadas con la toma de decisiones y la explicación de asuntos relacionados con la temática planteada. En esta fase, la *autoevaluación* pone en evidencia qué tan significativo le resulta al estudiante, el conocimiento propuesto (y discutido con sus compañeros de grupo y con el profesor), a la hora de tomar dichas decisiones. La autoevaluación se convierte en el ejercicio que hace posible al estudiante *autorregularse y comportarse con autonomía*.

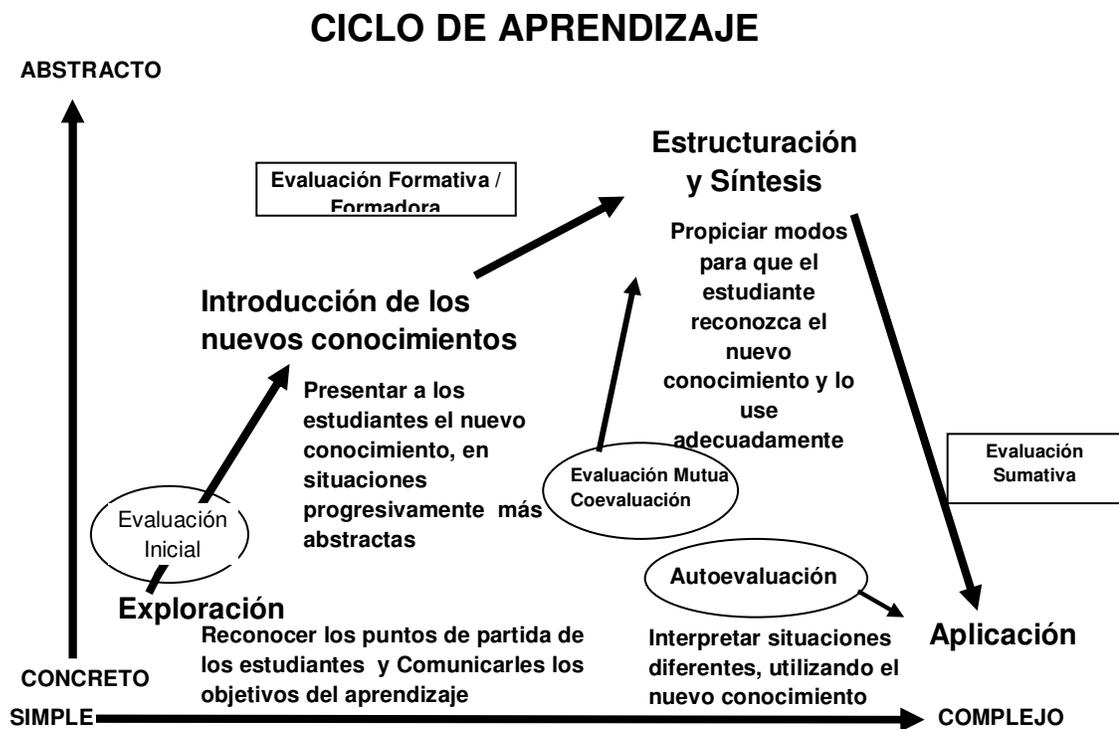


Figura 1. Ciclo de Aprendizaje según J. Jorba & N. Sanmartí (1996).

Bibliografía

JORBA, J. & SANMARTÍ, N. (1996). *Enseñar, Aprender y Evaluar: Un Proceso de Regulación Continua. Propuestas Didácticas para las Áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. MEC. Madrid.

Taller realizado por:

Víctor Nicolás Flórez Jiménez y Jairo Elías Moreno Aldana. – Profesores de Ciencias Naturales en Educación Básica, Estudiantes de Maestría en Educación, línea Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Grupo de Investigación GECEM

<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/course/view>

gecem@ayura.udea.edu.co

Facultad de Educación

Universidad de Antioquia. Bloque 9, Oficina 9-438a. Tel. 210 57 27

Anexo N° 7 Ponencia:

Apprendre à enseigner les sciences en utilisant les musées comme une ressource pour l'enseignement. Etude des transformations des conceptions sur les savoirs scientifiques et sur leur incidence dans les conduites d'enseignement.

Angulo, Fanny. Universidad de Antioquia
 Soto, Carlos. Universidad de Antioquia
 Rickenmann, René. Université de Genève
 Mesa, Natalia. Institución Educativa 'El Hatillo'
 Rave, Leidy. Institución Educativa Escuela Normal Superior de María
 Flórez, Nicolás. Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín
 Moreno, Jairo. Institución Educativa 'Presbítero Luis Eduardo Pérez Molina'

INTRODUCTION

Notre recherche s'inscrit dans le cadre d'un vaste programme d'investigations cliniques des pratiques enseignantes coordonné par le réseau Clidi (*Red de Investigación en Clínica Didáctica*) à l'Université de Genève. Un premier objectif de ce travail consiste à mettre en tension la tradition de recherches de notre groupe (GECM-UdeA) centrée, notamment, sur l'étude des processus métacognitifs d'apprentissage en sciences avec l'étude systématique des savoirs « à l'œuvre » dans les situations didactiques effectives. Dans le cadre de la formation des enseignants, un deuxième objectif consiste à décrire et comprendre les pratiques didactiques des enseignants en exercice, dès lors que les musées de sciences sont introduits comme ressource dans le milieu didactique.

Nous présenterons des analyses de deux séquences menées par deux professeurs en *sciences de la vie et de la terre* qui travaillent dans deux institutions éducatives officielles de la municipalité de Barbosa (département d'Antioquia, Colombie), et enseignent en 7^{ème} et 9^{ème} années (12 ans et 14 ans respectivement). Dans les deux cas il leur a été demandé d'intégrer le musée, en tant que patrimoine scientifique, dans l'enseignement des contenus concernant les systèmes circulatoire et reproductif humains. Chaque professeur a incorporé

le musée à la planification d'une unité didactique, structurée sur la base d'un cycle cognitif (Jorba & Sanmartí, 1996) de plusieurs phases.

PROBLEMATIQUE

L'intégration des musées de sciences dans l'enseignement se réduit souvent à des visites ponctuelles au musée, sous la direction d'un guide qui rarement connaît les besoins et intérêts des étudiants et/ou des enseignants. Tenenbaum, Rappolt-Schlichtmann & Vogel (2004) remarquent que placer les étudiants dans un contexte de musée de science sans le support pertinent et la guidance nécessaire ne leur permettra pas d'obtenir l'apprentissage idéal. Sous la perspective de cette recherche, le professeur joue un rôle important dans l'incorporation du musée aux activités scolaires, parce que c'est lui qui doit faire un examen du matériel disponible au musée et, subséquemment, choisir le contenu éducatif dont il a besoin, selon qu'il représente une ressource potentielle pour l'enseignement.

Dans le cadre d'une approche anthropologique du didactique (Chevallard, 1985) nous considérons, cependant, que le musée de sciences est un des vecteurs d'institution des conceptions sociales et valeurs du « scientifique » comme phénomène culturel. *Quelles sont les tensions qui se génèrent entre les « mises en scène » des savoirs à l'école et au musée ? Quelles sont les incidences, pour l'enseignant, sur la conception et découpage des savoirs à enseigner et sur les tâches d'enseignement-apprentissage proposées aux élèves ? Quels types de rapports entre l'institution muséale et l'institution scolaire les enseignants établissent-ils ? Les deux milieux didactiques (scolaire vs muséal) sont-ils contrastés ou articulés ?*

À notre avis, concevoir le musée comme un élément qui favorise les expériences d'apprentissage et qui contribue à l'éducation scientifique suppose, de la part des enseignants, qu'ils élaborent un processus de réflexion métacognitive sur leurs pratiques. Le changement conceptuel (Beeth, 1997) devient le référent théorique qui va nous permettre de comprendre l'évolution des conceptions du professeur. En ce sens, l'analyse des pratiques effectives mettra en évidence, notamment, les conceptions des professeurs :

- sur les sciences,
- sur les contenus d'enseignement,

- sur les processus d'apprentissage des élèves,
- sur le rôle du milieu didactique et des ressources d'enseignement,
- sur l'évaluation.

Par ailleurs, l'analyse des pratiques effectives nous donnera des indices sur les incidences de ces conceptions sur le fonctionnement didactique des situations observées. Toujours centrés sur l'action professorale et dans la perspective de la formation enseignante, pour cette deuxième partie de l'analyse nous avons recours, notamment, aux concepts issus des recherches sur l'action du professeur (Rickenmann, 2006 ; Sensevy & Mercier, 2007) et de la théorie des situations.

Par rapport aux visées du colloque, cette présentation couvre deux dimensions de problématisation présentées dans le texte de cadrage. Concernant la première dimension, la présentation se propose d'articuler et de confronter les analyses issues de nos deux principaux paradigmes de référence (Comparaison d'approches méthodologiques pour l'étude de différents domaines de réalités en didactique-s). Nous confronterons, d'une part, l'étude du changement conceptuel et des processus métacognitifs (Soto, 2003), issu d'une approche cognitiviste des conceptions des enseignants. D'autre part, l'étude des incidences de ces conceptions dans la gestion des activités effectives en classe, à partir des concepts proposés par les théories didactiques et, notamment, par les études sur l'action enseignante (Mercier, Sensevy & Schubauer-Leoni, 2000). Concernant la deuxième dimension (Comparaison entre le didactique scolaire et le didactique familial), le dispositif de recherches prévoit la mise en rapport des pratiques en contexte scolaire avec celles issues du contexte para-scolaire et non-scolaire des activités proposées par les musées de sciences et de techniques.

MÉTHOLOGIE

Cette recherche est qualitative et chaque professeur est étudié comme un cas particulier. Notre étude est conduite dans une perspective de recherche clinique. Les sources d'information sont : un entretien initial, analyse *a priori* des planifications, vidéoscopie des séances et un entretien en autoconfrontation croisée. Notre recherche croisera deux ensembles de données. Un premier ensemble visera l'étude des conceptions de l'enseignant et de leur évolution et sera constitué des données issues des entretiens et de l'analyse *a*

priori de leur planification. Un deuxième ensemble visera l'étude des incidences de ces conceptions sur l'action didactique effective et sera constitué avec les données issues de la vidéoscopie des séances (synopsis et transcription d'épisodes), ainsi que de l'entretien en autoconfrontation. Pour ce dernier, nous proposons aux enseignants une vidéo synoptique de la séquence école-musée, basée sur une analyse didactique des processus chrono/meso et topogénétiques à l'œuvre (Sensevy & Mercier, 2007).

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Dans les deux cas, deux éléments sont à la source d'un processus métacognitif d'analyse des pratiques qui permet aux enseignants de prendre conscience des difficultés qu'entraîne l'incorporation du musée comme une ressource éducative. Un premier élément est l'injonction de prendre en compte le nouveau type de référentiel des savoirs scientifiques : le procédé implique une connaissance détaillée des expositions, la définition des parcours pertinents selon les visées et contenus d'apprentissage. La gestion des interactions avec les responsables du musée, implique la confrontation avec de nouvelles logiques éducatives et/ou didactiques (autres découpages des objets, autres conceptions de l'éducation et des processus d'apprentissage, autres contraintes institutionnelles...). qui invitent l'enseignant à prendre distance de ces pratiques habituelles. Du point de vue de la planification, l'utilisation du musée est un item de plus ajouté à la longue liste d'activités que doit accomplir le professeur et qui demandent beaucoup de temps et d'effort. Cependant, les professeurs reconnaissent le possible bénéfice du musée au profit de l'apprentissage.

D'un point de vue épistémologique, un deuxième élément est lié à la remise en question des conceptions des savoirs à enseigner et de manières d'enseigner. Celle-ci semble être liée à la construction d'une autre conception de l'institution muséale et de la relation école-musée. Il est à noter que si les professeurs ont souvent une conception non-didactique du musée celle-ci est souvent renforcée par les conceptions ludiques de l'apprentissage chez les responsables pédagogiques de ces institutions.

Une fois dépassée la conception ludique du musée, le professeur commence à apprécier le musée comme un endroit différent au contexte scolaire, mais aussi propice à l'éducation scientifique, renouant ainsi et problématisant la longue histoire des institutions de production des savoirs scientifiques (Agassiz-Nuñez, 2008). Dans notre dispositif, la

collaboration étroite des enseignants avec les responsables des musées implique également, chez ces derniers, des changements dans leurs propres conceptions des processus didactiques et pédagogiques qu'ils mettent en œuvre auprès du jeune public.

Apprendre à enseigner les sciences en incorporant le musée comme patrimoine scientifique entraîne un procès de changement conceptuel dans lequel le professeur fait une autocritique concernant ses points de vue sur la science, l'enseignement et l'apprentissage reconnaissant ainsi la valeur théorique d'autres propositions éducatives en sciences.

REFERENCES

AGASSIZ-NUÑEZ, M.S. (2008). Conférence dans le cadre de la formation des enseignants et responsables d'institutions muséales organisée dans le projet DiCiArte, Réseau Clidi, Universidad de Antioquia et Université de Genève, janvier.

BEETH, M.(1997) Teaching for conceptual change: using status as a metacognitive tool. *International Journal of Science Education*. 343-356

GUISASOLA, J. SOLBES, J. BARRAGUÉS J. MORENO, A. MORENTIN, M. (2007) Comprensión de los estudiantes de la teoría especial de la relatividad y diseño de una visita guiada a un museo de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 4(1), 2 – 20.

JORBA, J. & SANMARTÍN, N. 1996. *Enseñar, Aprender y Evaluar. Tres procesos de regulación continua de los aprendizajes*. Madrid: MEC.

MERCIER, A., SENSEVY, G., SCHUBAUER-LEONI, M.L. (2000). How social interactions within a class depend on the teacher's assessment of the various pupil's mathematical capabilities, a case study. *International Review of Mathematics Education*, 32 (5), 126-130.

PÉREZ, C. DÍAZ, M. ECHEVARRÍA, M. CUESTA, M. (1998). *Centros de ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*. Service Éditorial de l'Université du Pays Basque.

RED DE INVESTIGACIÓN EN CLÍNICA DIDÁCTICA, Clidi (*Réseau de Recherche en Didactique Clinique*), <http://www.unige.ch/fapse/clidi/lared-suiza.htm>

RICKENMANN, R. (2006). El rol de los artefactos culturales en la estructuración y gestión de secuencias de enseñanza-aprendizaje. *Actas I Congreso Internacional sobre Investigación, Educación y Formación Docente*. Universidad de Antioquia

SENSEVY, G. & MERCIER, A. (2007). *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: Presses Universitaires

SOTO, C. (2003). *Cambio conceptual, metacognición y enseñanza de las ciencias*. Bogotá: Magisterio

TENENBAUM, H.; RAPPOLT-SCHLICHTMANN, G. & VOGEL, Z.V. (2004) Children's learning about water in a museum and in the classroom. *Early Childhood Research Quarterly*. 19, 40 - 58.

	<p style="text-align: center;">1er colloque international de l'ARCD</p> <p style="text-align: center;">Où va la didactique comparée ?</p> <p style="text-align: center;">Didactiques disciplinaires et approches comparatistes des pratiques d'enseignement et d'apprentissage</p> <p style="text-align: center;">Université de Genève 15-16 janvier 2009</p> <p style="text-align: center;">Proposition de communication</p>
Titre de la communication :	Apprendre à enseigner les sciences en utilisant les musées comme une ressource pour l'enseignement. Etude des transformations des conceptions sur les savoirs scientifiques et sur leur incidence dans les conduites d'enseignement
Communication orale ou affichée (précisez)	Communication orale
Auteur(s), Institution	<p>XXX</p> <p>XXX</p> <p>XXX</p> <p>XXX</p> <p>XXX</p>

[.....]

Dans le cadre d'une approche anthropologique du didactique (Chevallard, 1985) nous considérons, cependant, que le musée de sciences est un des vecteurs d'institution des conceptions sociales et valeurs du « scientifique » comme phénomène culturel. *Quelles sont les tensions qui se génèrent entre les « mises en scène » des savoirs à l'école et au musée ? Quelles sont les incidences, pour l'enseignant, sur la conception et découpage des savoirs*

à enseigner et sur les tâches d'enseignement-apprentissage proposées aux élèves ? Quels types de rapports entre l'institution muséale et l'institution scolaire les enseignants établissent-ils ? Les deux milieux didactiques (scolaire vs muséal) sont-ils contrastés ou articulés ?

[.....]

Je propose (marquer d'une croix l'option choisie)

L'acceptation de la proposition

L'acceptation conditionnelle de la proposition

Le refus de la proposition

La proposition répond/ne répond pas aux exigences d'une contribution scientifique du point de vue théorico-épistémologique, pour les raisons suivantes :

1.	La thématique des pratiques d'enseignement/apprentissage, y compris leurs déterminations	OUI. Les cadres théoriques sont donnés.
2.	La présence d'une posture comparatiste et l'identification des objets de comparaisons épistémologiques/théoriques ou théoriques/empiriques identifiables	malgré l'effort fait par les auteurs pour dire en quoi cette recherche est de nature comparatiste, j'ai un peu de mal à y croire. Certes, on peut y voir la comparaison entre l'apprentissage formel et non-formel, ou entre l'apprentissage dans la classe de science et au musée (toujours dans le cadre de l'école), mais les termes de cette comparaison n'apparaissent pas clairement
3.	La référence à des cadres disciplinaires ou systèmes conceptuels comme clefs de lecture	ce n'est pas clair

(marquer d'une croix l'option choisie)

La proposition répond

ne répond pas

aux exigences d'une contribution scientifique du point de vue méthodologique, pour les raisons suivantes :

4.	La présence avérée de données empiriques ou théoriques	OUI. Il y en a même beaucoup. Est-il possible de toutes les utiliser dans le cadre d'une communication orale ?
----	--	--

Remarques éventuelles :

Mon hésitation correspond à la rigueur que l'on entend donner au caractère comparatiste des communications attendues. Au sens strict, cette communication ne me semble pas entrer dans l'appel du colloque.

Anexo N° 8. Ponencia:**Título en Inglés:**

LEARNING TO TEACH SCIENCE BOUND
THE MUSEUM AS A TEACHING RESOURCE FOR TEACHING HUMAN
CIRCULATORY SYSTEM.
A CASE STUDY

Título en español

APRENDER A ENSEÑAR CIENCIAS VINCULANDO
EL MUSEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA
CIRCULATORIO HUMANO
UN ESTUDIO DE CASO

Autor (s),

VICTOR NICOLAS FLOREZ JIMENEZ.

JAIRO ELÍAS MORENO ALDANA.

FANNY ANGULO DELGADO

Institución (s)

Universidad de Antioquia.

El país.

Colombia.

E-mail

Viniflo60@yahoo.es

Jairoeliasm@yahoo.es

fangulo@ayura.udea.edu.co

Resumen:

Esta investigación trata de un estudio de caso donde se analiza las modificaciones que presenta una profesora cuando vincula el museo de ciencias a la enseñanza del sistema circulatorio, teniendo en cuenta el referente teórico donde la metacognición es determinante en las modificaciones del estatus de las ideas para que se dé un cambio conceptual en las ideas de la profesora cuando vincula el museo en su práctica cotidiana. El museo de ciencia se incorpora en una unidad didáctica dentro de un ciclo de aprendizaje para potenciar su comprensión en los estudiantes del grado de séptimo de la básica secundaria, en el municipio de Barbosa, Antioquia Colombia.

Introducción:

Presentamos a continuación los resultados de la investigación llevada a cabo en el marco de la *Red de Investigación en Clínica Didáctica (Clidi)*, con referencia a las acciones efectivas en el aula de clases realizada por la profesora de ciencias naturales cuando vincula el museo de ciencias a la enseñanza de un contenido (sistema circulatorio).

Respecto a las acciones efectivas, se ponen en escena las concepciones de la profesora sobre la ciencia, su enseñanza, aprendizaje y evaluación. Asimismo, sus comprensiones sobre los recursos que utiliza para la enseñanza y el aprendizaje. Pensamos que la profesora que reflexiona sobre su práctica, se involucra en un proceso metacognitivo que le ayuda en la planificación de las actividades de enseñanza, es decir, qué va enseñar de y sobre la ciencia, cómo lo va hacer, qué recursos incluir y por qué, someter a cuestionamientos sus ideas y acciones.

Las actividades de planificación que hace la profesora al aprender a enseñar ciencias haciendo uso del Museo, cómo debe utilizarlo, en qué momento, para qué y por qué el recurso, con el fin de potenciar el aprendizaje. Todos estos cuestionamientos tienen que ver con el diseño de una unidad didáctica donde incluya el interés de los estudiantes, sus necesidades de aprendizaje, el contexto social, etc., el ciclo del aprendizaje contextualiza todas estas implicaciones didácticas a la hora de enseñar, y modificar sus acciones partiendo de la elaboración de una unidad que involucra el recurso.

Por lo tanto, la visita al Museo de Morfología como actividad dentro el ciclo de aprendizaje estructura la organización de las clases, con el fin de que sea aprovechado de manera diferente a como se ha visto. Ser consciente del proceso metacognitivo implica que piense en su práctica y entienda en qué fase del ciclo del aprendizaje integrarla, la fase que la profesora consideró es la de estructuración por cuanto cree que en ésta, se fortalece el aprendizaje del contenido al contrastar los modelos y conceptos vistos en clase con los reales, orientados por el guía del Museo, posibilitando la formación crítica y reflexiva de los estudiantes respecto al tema.

Desde esta perspectiva, el cambio conceptual es el referente teórico que le permite a la profesora comprender como las ideas respecto al uso, se van modificando en estatus mediante el proceso metacognitivo que aplica sobre sus acciones efectivas, como condición para aprender a enseñar ciencias vinculando este recurso.

Declaración del problema o cuestión:

Azcona et al (2002) considera que plantear preguntas relacionadas con la unidad didáctica desde el aula y poder comparar aplicaciones tecnológica y principios científicos estudiados. En el Museo los estudiantes pueden manipular, analizar las variables que intervienen de acuerdo a la fase del aprendizaje en la unidad didáctica diseñada por la profesora. Asimismo, Angulo (2003) señala que el ciclo del aprendizaje permite a la profesora diseñar actividades acorde con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes considerando las comprensiones de cada una de las fases, identificando así su modelo didáctico.

En esta investigación consideramos que la profesora cumple un papel importante en la incorporación del museo a las actividades escolares, pues es quien inicialmente debe realizar un reconocimiento del material que se presenta y a partir de ahí, toma decisiones sobre lo que necesita del museo, con base en las potencialidades que éste tiene para la enseñanza. En este sentido, desde una perspectiva en la cual consideramos la metacognición como condición para el aprendizaje por cambio conceptual de la profesora, nos interesa describir cómo aprende a usar el museo de ciencias como recurso para la enseñanza del sistema circulatorio humano, a partir del análisis de sus acciones efectivas en el aula.

Metodología

La profesora se estudia como un caso particular. Las fuentes de información son: entrevista inicial, grabaciones en video de las clases y entrevista de autoconfrontación cruzada sobre los episodios de clase en los que vincula el museo. Sobre la transcripción de esta última

entrevista, se analizan las evidencias que indican modificaciones en el estatus de las ideas que la profesora tiene respecto al uso del museo de acuerdo a las categorías derivadas del marco teórico.

Conclusión:

La profesora modifica el estatus de sus ideas partiendo de las concepciones a las cuales estaba habituada y realiza un tránsito hacia las nuevas ideas en el que se vincula un nuevo recurso para mejorar la enseñanza de las ciencias y a su vez, aprende otra manera de enseñar un contenido específico. Reconoce y valora el museo más allá del ambiente escolar como formación científica del ciudadano.

Desde la perspectiva del aprendizaje de la enseñanza de las ciencias en donde la metacognición es condición para el cambio conceptual, fue posible analizar las modificaciones en el estatus de las ideas de la profesora objeto de estudio, la cual diseñó una unidad didáctica sobre el contenido (sistema circulatorio) haciendo uso del Museo de Morfología de la Facultad de Medicina, argumentando cómo aprendió a enseñar ciencias y la incorporación del recurso dentro del ciclo de aprendizaje.

Recomendaciones

Pretendemos que la formación en ciencias, ayude a promover una transformación en la enseñanza y el aprendizaje, enfatizar en el importante papel que el profesor tiene en el mundo. Esto implica que, ya sea en la formación inicial de profesores o en la formación continua, se preste mayor atención al componente formativo, pues sólo desde ese lugar podrá reflexionar sus acción pedagógica, verse y transformarse continuamente para cualificar sus prácticas de enseñanza acorde con los cambios y avances que constantemente presenta la ciencia, sin dejar de lado sus implicaciones en los fenómenos y contextos sociales en los cuales se construye ciencia.

Los procesos de formación continuada permite a los profesores una mayor comprensión de los métodos y estrategias de enseñanza y aprendizaje y consecuentemente, una mentalidad abierta hacia las posibilidades de vincular en su enseñanza otros recursos didácticos e institucionales que promuevan la educación científica desde ámbitos en ocasiones pocos explorados pero con importantes implicaciones en la educación en ciencias. De este modo, se motivan de alguna manera otros aprendizajes bajo una planeación coordinada que demanda a las Instituciones educativas contemplar otros entornos de aprendizaje diferentes al aula de clase. La utilización de otros espacios para aprender y enseñar ciencias favorecen

la reflexión constante sobre las prácticas que se proyecta con exigencias en el marco de lo epistemológico, lo didáctico y lo pedagógico; con implicaciones sociales hacia el desarrollo científico y tecnológico.

Referencias:

ANGULO, F. (2003). Investigación sobre la formación de profesores de ciencia. Revista *Tecne, Episteme, Didaxis – TEA*. Universidad Pedagógica Nacional. Número Extra. Pp. 34-41.

AZCONA, R.; ETXANIZ, M.; GUIASOLA, J. y MUJICA, E. (2002). Chispas de Energía, Guía didáctica del Alumno en el Museo y otra vez en clase, ESO y Bachillerato. San Sebastián: Miramón Kutxaespacio de la Ciencia.

SOTO, C. (2003) Cambio conceptual, metacognición y enseñanza de las ciencias. Editorial: Magisterio p. 85.

Las palabras clave (máximo 5 palabras):

Ciclo de aprendizaje, metacognición, cambio conceptual, reflexión, museos de ciencia.