UEPS SOBRE EL ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO Y REMOTO DEL LABORATORIO DIDÁCTICO: EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE PROFESORES DE CIENCIAS

(UEPS on the Epistemological and Remote approach of the teaching laboratory: evidence of Meaningful Learning of science teachers)

Ivana Elena Camejo Aviles
ivanacamejo_18@hotmail.com
Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática,
Laboratório de Tecnologia Educacional,
Universidade Estadual de Campinas.
Cidade Universitária Zeferino Vaz –
Barão Geraldo, Campinas - SP, 13083-970. Brasil.
Julia Flores Espejo
jflorespejo@hotmail.com
Departamento de Biología y Química,
Instituto Pedagógico de Caracas
Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela
Eduardo Galembeck
eg@g.unicamp.br
Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática,
Laboratório de Tecnologia Educacional,
Universidade Estadual de Campinas.
Cidade Universitária Zeferino Vaz –
Barão Geraldo, Campinas - SP, 13083-970. Brasil.

Resumen

Estudio de mediación pedagógica, con perspectiva interpretativa y descriptiva, a través del cual se propuso identificar posibles evidencias de aprendizaje significativo, derivadas de una tentativa de formación continuada docente, que fue realizada a través de un curso en la plataforma *Moodle*, sobre el enfoque epistemológico y remoto del laboratorio didáctico de las ciencias. El contexto estuvo referido a la formación continuada de dieciocho profesores de ciencias, que actúan en diferentes niveles de la red pública y privada de educación, al interior del estado de São Paulo, Brasil. fue desarrollado a partir de tres etapas metodológicas, a saber: levantamiento de expectativas del profesor sobre el curso; construcción de unidades educativas potencialmente significativas, a través de la V de Gowin, y evaluación del curso. La construcción de ueps exhibieron la potencialidad de contribuir favorablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje significativo de profesores sobre el enfoque epistemológico y remoto del laboratorio didáctico de ciencias.

Palabras-clave: formación de profesores, ueps, laboratorio didáctico de ciencias, enfoque epistemológico y remoto, aprendizaje significativo.

Abstract

Possible evidences of significant learning are presented derived from the development of an attempt of sensitization and teacher training, made through a course in the Moodle platform, based on the epistemological and remote approach of the didactic laboratory of sciences. The three methodological phases included phase of raising expectations about the course; phase of construction

of the UEPS through V de Gowin, and the evaluation phase of the course. Finally, the LIAPs were visualized as Significant Learning externalization instruments, with the potential to generate important contributions in the process of optimization of the teaching and significant learning of the sciences, if the professors are trained and sensitized from constructivist perspectives, based on the problem solving, with consistent and coherent theoretical references such as the Theory of Meaningful Learning.

Keywords: teacher training, ueps, science didactic laboratory, epistemological and remote approach, meaningful learning.

1- INTRODUCCIÓN

El laboratorio didáctico de ciencias (LDC) en la enseñanza de las ciencias, representa un espacio con todas las potencialidades para la promoción de diversos tipos de aprendizajes (Andrés, Pesa y Meneses, 2007). Actualmente, las investigaciones en esta línea apuntan hacia abordajes del LDC alternativos, constructivistas como el enfoque investigativo y por resolución de problemas, ya que posibilitan que los estudiantes apliquen métodos y procedimientos para resolver problemas reales en el laboratorio, además de aprender técnicas procedimentales, y aplicar protocolos (Borges, 2004; Flores, Moreira y Caraballo, 2009, 2011; Andrés, Meneses e Pesa, 2007).

No obstante, a pesar de la gran importancia que parece tener el LDC en todos los niveles de enseñanza de las ciencias, Camejo e Galembeck (2020) señalan que su desenvolvimiento enfrenta grandes obstáculos, los cuales limitan considerablemente el aprovechamiento de sus potencialidades. Algunos de los obstáculos están referidos a: enfoques de abordajes del LDC tradicionales[1], deficiencias en la formación inicial y continuada del profesor de ciencias, ausencia de infraestructura de los laboratorios didácticos, entre otros.

Sobre el abordaje tradicional del LDC, Santos, Ribeiro y Souza (2018) exponen que la mayor dificultad gira entorno a la repetición de protocolos, centrados solo en el desenvolvimiento de la memorización como proceso cognitivo de los estudiantes. En consecuencia, Flores, Caraballo y Moreira, (2009) alertan sobre poco provecho que obtienen los estudiantes del laboratorio didáctico desde esta perspectiva, y miran con preocupación como en la actualidad el enfoque es sobre estimación didáctica del supuesto potencial didáctico.

En un escenario más gris, los profesores de ciencias no solo deben enfrentan las dificultades sobre sus propias deficiencias en la formación inicial y continuada, lo cual favorece la aplicación de estilos y abordajes de enseñanza tradicionales; sino que deben además convivir con las acentuadas precariedades de las plantas físicas de los LDC en sus escuela, sobre lo cual Rochadel e Bento da Silva (2013, 2016) señalan que el 90% de las escuelas públicas por lo menos en Brasil, por las precariedades en la falta de ambientes, materiales, utensilios, reactivos y equipamientos en general, no realiza actividades experimentales.

En esta línea de ideas, este estudio intentó atender algunas de las debilidades del LDC, puntualmente las referidas a la formación continuada del profesor de ciencias en enfoque y abordajes constructivistas, e en abordajes de experimentación remota, con el intuito de subsanar las debilidades relacionadas con la disponibilidad de recursos, materiales, reactivos y plantas físicas en general. En este sentido, la investigación asume las potencialidades del Laboratorio Remoto, desarrolla por el Laboratorio de Tecnología Educacional (LTE), para auxiliar a los profesores en el proceso de implementación remota de actividades experimentales.

[1] El enfoque tradicional de abordaje del LDC representa en esta investigación, una perspectiva reduccionista, por lo tanto, antagónica a los acuerdos actuales sobre naturaleza de la ciencia (Baroli, Luburu y Guridi, 2010; Flores, Caraballo e Moreira, 2009; André, Pesa e Moreira (2007); Hofstein y Lunetta, 2004; Bardera e Valdes 1996; Hodson 1994).

2- MARCO TEORICO

Teoría de Aprendizaje Significativa y Estrategias facilitadoras

Con base a los señalamientos realizados hasta ahora, este estudio, no se pretende, bajo ningún concepto, delinear una forma o estrategia única de enseñanza potencialmente significativa, sino exponer como fueron conjugadas y pensadas por los investigadores algunas de las estrategias con el propósito facilitar aprendizaje significativo entre los profesores participantes de este estudio sobre el enfoque epistemológico y remoto del LDC, en las mismas proporciones en que se acredita que los profesores deberían facilitar este tipo de aprendizaje en las escuelas. En este sentido, algunas de las estrategias inseridas en el curso laboratorio didáctico constructivista y remoto[2]fueron:

- *Unidades Educacionales Potencialmente Significativas (UEPS):* los profesores fueron orientados en el profesor de construcción de UEPS con la intencionalidad de que estas secuencias didácticas fueran aplicadas en sus contextos educativos reales. En este sentido, los profesores con base a su contexto real de enseñanza, recibieron diversos materiales educacionales potencialmente significativos, con la finalidad de que construyeran UEPS para la enseñanza de la ciencia en el LDC, desde el abordaje epistemológico y remoto.
- *V de Gowin:* em este punto, fue incorporada la V heurística por ampliamente coherente con el enfoque epistemológico del LDC, en cuanto a su proximidad con el proceso real de construcción de conocimiento científico. En este sentido, coherentemente con Moreira 2013, la construcción de la V de Gowin a lo largo del curso permitió dar un espacio no solo al valioso proceso de aprendizaje de significados y su puesta en marcha para solucionar problemas, sino que resultó pertinente para exteriorizar la forma como son construidos los conceptos y modelos en la Ciencia.
- *Actividades Colaborativas*: todas fueron realizadas de manera virtual y de forma asíncrona a través del fórum de discusión. De este modo, los profesores pudieron entre pares y con baja orientación del profesor, intercambiar comentarios, con baja mediación de los investigadores, los avances, dudas y expectativas suscitadas durante el desenvolvimiento del curso.

Laboratorio Didáctico y la Enseñanza de las Ciencias

El LDC tiene gran importancia en todos los niveles de la enseñanza de las ciencias, aunque en la actualidad su desenvolvimiento enfrenta grandes obstáculos que limitan el aprovechamiento de sus potencialidades, tales como los enfoques de abordaje netamente tradicionalistas, basados en repetición de protocolos, y centrados solo en el desenvolvimiento de la memorización como proceso cognitivo de los estudiantes. Se añaden otros problemas como la precariedad y escasez física de los laboratorios en la escuela, las acentuadas debilidades en la formación inicial y continuada de los profesores de ciencias (Camejo y Galembeck, (2020); Santos, Ribeiro y Souza, (2018).

En esta investigación, el enfoque tradicional de abordaje del LDC representa una perspectiva reduccionista y por lo tanto, antagónica a los acuerdos actuales sobre naturaleza de la ciencias, ya que se refiere al desarrollo de actividades experimentales netamente verificativas, a la comprobación de experimentos infalibles, basados en protocolos fuertemente formalizados, a través de los cuales se lleva a cabo un proceso de manipulación de aparatos, reactivos y equipamientos, que son necesarias para el desarrollo de algunas destrezas manipulativas, y a su vez insuficientes en el proceso de comprensión de la naturaleza de la actividad científica y de la ciencias. En esta perspectiva, el estudiante es un ente pasivo, sin espacio para el análisis, la reflexión y la socialización de las informaciones y datos derivadas de la actividad experimental. En esta línea, el profesor concede una atención mayor a las actividades de organización y montaje del experimento, obviando los aspectos

[2] De acuerdo la secuencia didáctica potencialmente significativa para la formación continuada del profesor de ciencias en Latinoamérica de Camejo e Galembeck (2017).

relacionados con la colecta de datos, su tratamiento, sistematización, interpretación y socialización (Baroli, Luburu y Guridi, 2010; Flores, Caraballo e Moreira, 2009; André, Pesa e Moreira (2007); Hofstein y Lunetta, 2004; Bardera e Valdes 1996; Hodson 1994).

En esta línea, se tornan importantes las diferentes tendencias filosóficas, epistemológicas y estilos de abordaje didáctico que son asumidos por el profesor de ciencias en el LDC. Es por eso que a continuación son exhibidas las conceptualizaciones más ampliamente aceptadas en la actualidad sobre el enfoque tradicional y el constructivista-epistemologico, de manera que puedan ser de utilidad en el proceso de identificación y comprensión de los estilos demarcados por los profesores participantes del curso durante su formación continuada en el enfoque epistemológico y Remoto del LDC. La siguiente tabla, sintetiza las concepciones de aprendizaje, naturaleza de las ciencia y concepciones de enseñanza en el LDC desde estos dos enfoques.

Tabla Nº1: conceptualizaciones filosóficas-epistemológicas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el LDC desde los enfoques tradicional y epistemológico. (Tomado y adaptado de Camejo y Galembeck, 2019)

Abordaje	Enseñanza de las ciencias en el LDC	Aprendizaje de las ciencias en el LDC
Tradicionalista **(AT)**	Centrado en la transmisión unidireccional del conocimiento. Coincidimos con Martínez y González (2013) en que la atención es centrada en la formación disciplinar. Aplica actividades experimentales netamente verificativas, que sean comprobables, absolutamente predecibles. El error es penalizado. Los protocolos son fuertemente formalizados, a través de los cuales se lleva a cabo un proceso de manipulación de aparatos, reactivos y equipamientos. Descontextualizada, lejos de los intereses de los estudiantes.	En esta perspectiva, el aprendizaje coloca al estudiante en una recepción pasiva, mecánica y arbitraria del conocimiento. Para Sanmartí (1997) aprender desde una visión tradicionalista-conductista es la consecuencia de la repetición de ciertas conductas que el individuo realiza cuando se le motiva (positiva o negativamente).
Constructivista – Epistemológico **(AE)**	Se caracteriza por presentar constantemente tentativas de problematización de situaciones que pueden ser de origen científico o socio-científico, con potencial resolución en actividades experimentales. Son valorizados las concepciones previas de los estudiantes. El profesor es un mediador con baja intervención en el proceso de construcción del conocimiento. De acuerdo con Flores (2011), el gran valor del enfoque radica en sus potencialidades para reflejar cómo es construido el conocimiento científico, por lo tanto, acercar a los estudiantes hacia una perspectiva de naturaleza de la ciencia consistente con las tendencias aceptadas en la actualidad.	Coincidimos con Martínez y González (2013) que aprender Ciencias implica un proceso de construcción de conocimiento, partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes. El profesor no solo es un mediador del proceso de aprendizaje, sino que está constantemente interesado por mejorar su praxis a través de la investigación en el aula. Promueve el aprendizaje significativo, el trabajo colaborativo, y evalúa no solo conceptos sino actitudes favorables en el proceso de resolución de problemas de origen socio-científicos.

Laboratorio Didáctico de Ciencias: Epistemológico y Remoto

Para este estudio, el LDC de las ciencias se vislumbra como un escenario cognitivamente fértil, en el que los estudiantes pueden aproximarse elocuentemente a lo que de acuerdo con Hodson (1994) representa aprender sobre la Ciencia. En este sentido, se destaca el abordaje didáctico por resolución de problemas, como el epistemológico, que permiten explicitar la eminente relación dialéctica que existe entre los dominios teóricos y metodológicos propios del quehacer experimental.

Sobre el abordaje remoto, la investigación se apoyó en los diversos experimentos remotos el Laboratorio de Tecnología Educacional[3], conceptualizando a los laboratorios remotos como innovadoras estrategias educativas, con amplio potencial para auxiliar la enseñanza de las ciencias a través de un amplio e importante grupo de actividades experimentales que ocurren en tiempo real, que democratizan y amplían las estrategias didácticas de los profesores y los estudiantes, vía web.

[3] *Educational Technology Lab,* (LTE) es un núcleo de investigación en el que se desarrollan simultáneamente diversas investigaciones del área de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Se encuentra adscrito al Instituto de Biología de la Universidad estadual de Campinas. *Actualmente es coordinado por su fundador, el Prof. Dr. Eduardo Galembeck,*

El siguiente mapa conceptual (figura 1) es una representación de los investigadores sobre la concepción del LDC con abordaje epistemológico y remoto:

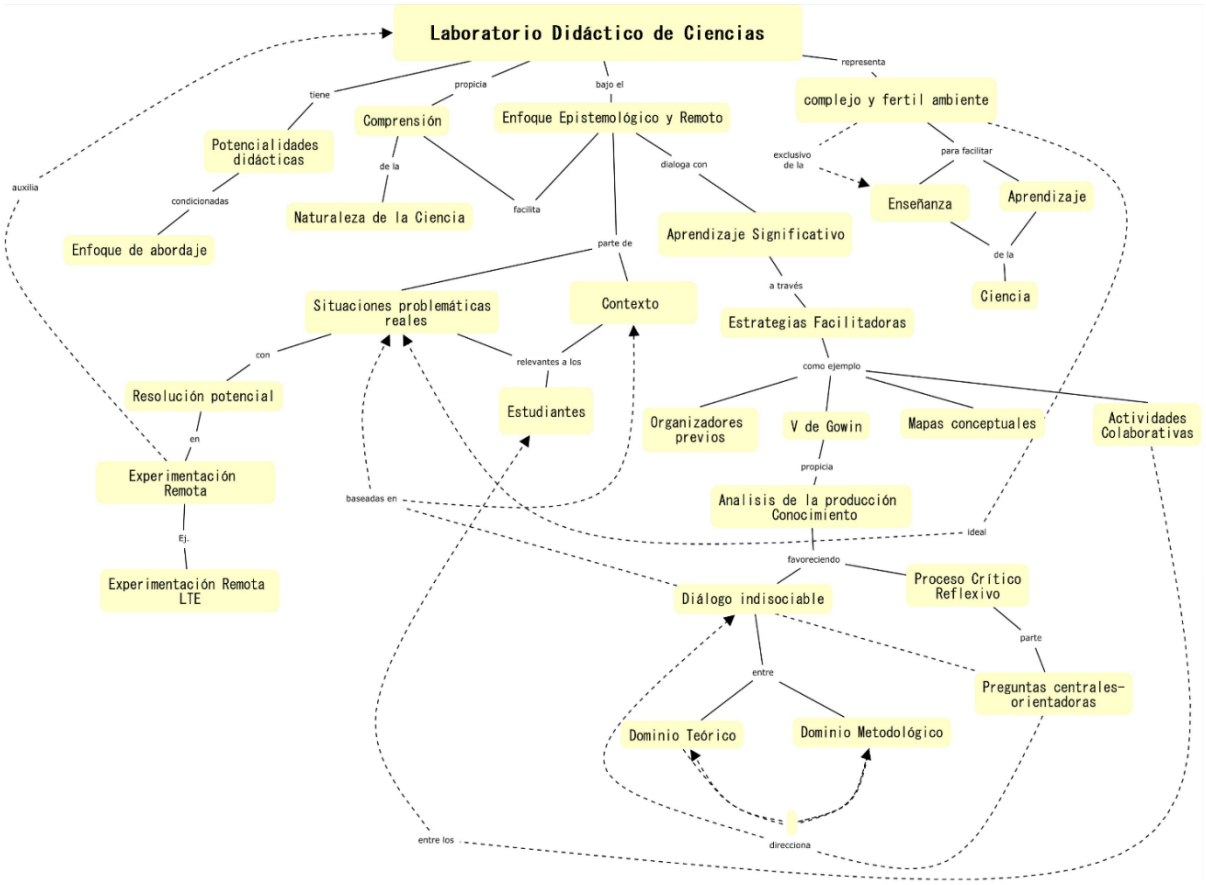

Figura 1. Representación de la concepción de los investigadores sobre LDC con abordaje epistemológico y Remoto (construido por los investigadores).

3- METODOLOGÍA

La investigación en cuestión se deriva de una más amplia, desarrollada en el *Educational Technology Lab*-UNICAMP, en la que se llevó a cabo un proceso de sensibilización del profesor de ciencias de América Latina a través de su formación continuada en el enfoque epistemológico y remoto del laboratorio didáctico de las ciencias. En este contexto, este estudio de mediación pedagógica, con perspectiva interpretativa y descriptiva, apoyado en algunos parámetros estadísticos, presenta posibles evidencias de aprendizaje significativo de los profesores sobre el enfoque epistemológico y remoto de la enseñanza de las ciencias en el LDC.

El curso fue construido en la plataforma de aprendizaje *Moodle*[4], siguiendo las orientaciones didácticas de Camejo e Galembeck (2017), es decir, la construcción de una Unidad Educativa Potencialmente Significativa (UEPS) para la formación continuada del profesor de ciencias en Latinoamérica sobre el enfoque epistemológico y remoto del laboratorio didáctico. Esta edición del curso, contó con horas de clase presenciales y a distancia, de hecho, hubo cuatro encuentros presenciales de cuatro horas cada uno, que sucedieron semanalmente, sumando dieciséis horas. Los

[4] Plataforma *online* de aprendizaje especialmente diseñada para que profesores y estudiantes puedan a través de un solo sistema de aprendizaje, integrar todos los elementos referidos a la enseñanza, de una forma personalizada.

encuentros asíncronos en la plataforma de aprendizaje *Moodle*, dieron entre seis y diez, de acuerdo al avance de cada profesor, dando en promedio, veinte horas asíncronas de clases.

Contexto de la investigación

El contexto estuvo referido a la formación continuada del profesor de ciencias en el abordaje epistemológico y remoto del LDC. Participaron en este estudio, un grupo heterogéneo de dieciocho (18) profesores de ciencias, inscritos voluntariamente en el curso durante el segundo semestre de 2018, como parte de la oferta académica del programa de maestría en enseñanza de la Biología, del Instituto de Biología de la UNICAMP. Algunos detalles del perfil de estos profesores, son sintetizados en la tabla nº2.

Tabla Nº2. Perfil profesional de los profesores participantes de este estudio (construida por los investigadores).

Formación inicial	*Formación continuada*	*Área de actuación*
100% profesores de Biología o áreas a fines.	100% estudiantes del posgrado, nivel maestría "Prof. Bio" del Instituto de Biología de la UNICAMP.	87,5% de los profesores participantes actúan como profesor de ciencias o de Biología, en educación inicial o bachillerato, en escuelas públicas o privadas del estado de São Paulo, Brasil. El resto de los profesores, (12,5%) dan clases en universidades privadas en el mismo estado, nivel de pregrado.

Etapas metodológicas aplicadas: fuentes, registros y sistematización de las informaciones

I levantamiento de expectativas: a través de la cual los profesores de ciencias manifestaron sus debilidades y fortalezas al respecto de su formación inicial y continua en cuanto al laboratorio didáctico de las ciencias. Aunado a ello, manifestaron sus expectativas en cuanto a la realización del curso "*Laboratorio de Ciencias Constructivista y Remoto*". El registro de las informaciones sE llevó a cabo en el fórum de discusión de la plataforma Moodle, y su sistematización a través de un análisis de contenido.

II Construcción de UEPS: a partir de las orientaciones de Moreira (2013) sobre la construcción de Secuencias Didácticas Potencialmente Significativas. De forma coordinada, los profesores fueron incitados a construir diferentes versiones de V de Gowin sobre sus respectivas UPES, con la finalidad de que estos se familiarizaran con la estrategia y pudieran sistematizar las informaciones referidas a dicha secuencia didáctica. La construcción de V de Gowin, siguió las orientaciones de Gowin y Alvarez (2005) y Moreira (2013). Los profesores pudieron construir su UEPS a través de un proceso consultivo, y de socialización entre pares, con baja mediación del profesor.

III Proceso de estimación global del curso: para lo cual fue útil estimar la calidad de producción de las UEPS, las cuales fueron conceptualizadas desde el inicio de la investigación como posibles evidencias de aprendizaje significativo, en la medida que evidenciaran grados de correspondencia y consistencia con los principios de la Teoría de Aprendizaje Significativo. El proceso de estimación de las UEPS se realizó de acuerdo a los criterios propuestos por Flores, Caraballo y Moreira (2011), expresada en la tabla nº3:

Tabla 3-. Instrumento de estimación global de las UEPS basadas en el enfoque epistemológico y Remotos a través de V de Gowin (adaptada e construida por los investigadores).

Aspectos evaluados	Detalles puntuación
Dominio Teórico /conceptual	
1. Descripción del evento.....	..... 0.5
2. Preguntas orientadoras.....	
3. Filosofía.....	..... 0.5
4. Teorías.....	..... 0.5
5. Principios.....	..... 1.0
6. Conceptos.....	..... 1.0
Dominio metodológico	..... 0.5
7. Registros.....	
8. Transformaciones: Secuencia de 8 pasos de la UEPS de acuerdo con las sugerencias de Moreira (2011)	..... 0.5 ..... 4.5
9. Afirmaciones de conocimiento.....	..... 1.0

A partir del proceso de estimación de cada una de las UEPS, será posible estimar el grado de correspondencia de las mismas con las conceptualizaciones filosóficas-epistemológicas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el LDC, desde los enfoques tradicional y epistemológico, explicitada en la tabla nº1. En este sentido, la siguiente escala (tabla Nº4), será de suma utilidad en el proceso global de evaluación de los aprendizajes, y, en consecuencia, en el proceso de reconocimiento de las posibles posiciones de los profesores frente a dichas conceptualizaciones.

Tabla Nº4. Estimación global de evaluación de las UEPS, sistematizadas a través de la V de Gowin.

Puntuación (X/10pts)	Estimación de Calidad de la UEPS	Conceptualización de la Enseñanza y Aprendizaje en el LDC
8.6 pts. até 10pts	Excelente calidad	UEPS que reúne suficientes elementos consistentes al AE
> 5.1 até 8.5 pts.	Buena calidad	UEPS que expone elementos que dialogan (aunque con algunas inconsistencias) con el AE
> 2.6 até 5	Mediana calidad	UEPS con tendencias tendientes al AT
Até 2.5pts	Baja calidad	UEPS sobre AT

En este estudio, una UEPS de excelente y buena calidad, es visualizada como evidencia de aprendizaje significativo, procedente de la participación activa del profesor en el curso sobre enfoque epistemológico y remoto del LDC. Por el contrario, una UEPS de mediana o baja calidad, lejos de ser vinculadas a la ocurrencia de Aprendizaje significativo, serán entendidas, y más adelante discutidas, como posibles: indicadores de fragilidad del curso como estrategia potencialmente significativa, y como indicadores de concepciones epistemológicas sobre la naturaleza de las ciencias, cristalizada en el tendientes al positivismo.

4- RESULTADOS

A continuación, son presentados los resultados derivados de la aplicación de diversos métodos, técnicas y estrategias educativas a lo largo de todo el curso de formación continuada, sobre el enfoque epistemológico y remoto del LDC. Son de interés para este estudio las informaciones registradas puntualmente a través de las actividades colaborativas, la construcción de UEPS y sus sistematizaciones en V de Gowin.

En este sentido, mediante la fase de levantamiento de expectativas se constituyó un espacio de socialización para conocer los intereses de los profesores de ciencias al respecto del curso para su formación continuada con el enfoque epistemológico y remoto del LDC. Las informaciones fueron organizadas en tres supra categorías, presentadas a continuación en la tabla nº5

Tabla Nº5 expectativas de los profesores sobre su formación continuada en el curso laboratorio didáctico de ciencias: constructivista y remoto.

Categorías de información	Indicadores	%
Necesidades en la formación docente	Nuevas herramientas didácticas	40,91%
	Disposición para aprender TIC[5]*	18,18%
	Referenciales teóricos	4,54%
Didáctica de las Ciencias	Reflexión y cambios	
	Relevancia de la experimentación didáctica	22,74%
Aprendizaje de las Ciencias	herramientas pedagógicas	13,64%

Respecto a la tabla 5, el 40,91% de los profesores participantes declararon la necesidad de explorar nuevas herramientas que auxilien su proceso de enseñanza. Así, el 18,18% expresó su voluntad de aprender nuevas tecnologías de información, inseridas en el curso, de manera que puedan auxiliar y mejorar su práctica pedagógica. Un porcentaje bajo de los participantes del curso, manifestó una interesante necesidad, El 4,54% esperaba que el curso les brindaría el escenario para profundizar en referenciales teóricos de utilidad para comprender y mejorar su práctica educativa.

Seguidamente, el 22,74% de los profesores esperaba que el curso fuese un espacio para la reflexión e intercambio de metodologías de enseñanza habitualmente aplicadas durante su praxis pedagógica, y sobre la importancia de la experimentación didáctica en la enseñanza de las ciencias. Finalmente, sobre la categoría aprendizaje de las ciencias, el 13.64% de los profesores confiaba en que el curso brindaría herramientas pedagógicas para atender las necesidades de los estudiantes que ya no se sienten atraídos por los enfoques tradicionalistas, convencionales.

A partir de estas ideas, comenzó el desenvolvimiento didáctico del curso para la formación continuada del profesor de ciencias, en el que los profesores participaron activamente. Una vez desarrolladas las diferentes fases metodológicas propias del curso, los profesores pasaron a construir sus UEPS, basadas en el enfoque epistemológico y remoto del LDC. Cada uno de los profesores contó con entre 3 y 5 oportunidades para presentar, socializar y reconsiderar los elementos planteados en sus UEPS, derivando este proceso en una upes final más elaborada, consensuada y ajustada al contexto de actuación del profesor. La tabla 6 fue construida de acuerdo con los parámetros de evaluación de las UEPS dispuesta en la tabla nº2, y muestra los resultados de la evaluación de la última versión de UEPS presentada por los profesores.

[5] Tecnologías de Información y Comunicación

Tabla Nº6. Síntesis del proceso de evaluación de las UEPS en V de Gowin

Aspectos evaluados	PA*	PB	PC	PD	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PÑ	PO	Pp	PQ	PR
Dominio Teórico /conceptual																		
Descripción del evento.....	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Preguntas orientadoras.....	0.2	A**	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Filosofía.....	0.2	0.1	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Teorías.....	0.5	0.2	1.0	0.4	0.5	0.7	0.6	0.2	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Principios.....	1.0	0.2	1.0	A	0.5	0.7	1.0	0.3	0.7	0.6	0.8	0.7	1.0	0.5	1.0	0.8	0.7	0.7
Conceptos.....	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.5	A	0.5	0.5	0.3	0.5		0.4	0.5	0.5
Dominio metodológico																		
Registros.....	0.2	0	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Transformaciones	2.0	0.1	3.0	A	2.0	3.0	2.0	4	3.5	3.0	3.5	3.6	4.1	3.3	3.1	4.2	3.3	3.3
Afirmaciones de conocimiento	0.5	0.1	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.9	0.5	0.4	0.4	0.7	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5
$\sum$ **X/10pts**	**5.4**	**1.3**	**7.4**	**2,1**	**5.4**	**6.8**	**6.2**	**6.4**	**8.0**	**6.7**	**7.5**	**8.0**	**8.8**	**7.5**	**7.3**	**9.6**	**8.1**	**1.8**

*P1 hasta P18 profesores participantes. **A (ausentes).

Con las informaciones detalladas de esta tabla, los investigadores pudieron estimar de manera global la calidad de las diferentes UEPS, presentadas en el diagrama de V de Gowin por los profesores participantes, lo cual fue sistematizado en la siguiente tabla 7, sobre la base de las conceptualizaciones filosóficas y epistemológicas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el LDC, que son de interés para este estudio y que fueron descritas en la Tabla nº1. En este sentido:

Tabla Nº 7. Estimación global de calidad de las UEPS diagramadas en V de Gowin construidas por los profesores participantes del curso sobre el enfoque epistemológico del LDC.

Estimación global de evaluación de las UEPS	PA*	PB	PC	PD	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PÑ	PO	Pp	PQ	PR
Excelente calidad									●		●	●	●			●	●	
Buena calidad	●		●		●	●	●	●		●				●	●			
Mediana calidad																		
Baja calidad		●		●														●

*P1 hasta P18 profesores participantes.

Al respecto de las informaciones reflejadas en la tabla Nº 7, el 33.33% y el 50% de las UEPS construidas por los profesores, alcanzaron una estimación de excelente calidad y de Buena calidad respectivamente. Esto quiere decir, UEPS que éstas reunieron suficientes elementos consistentes con el abordaje epistemológico del LDC, insiriendo además de una manera coherente a los Laboratorios Remotos. En este sentido, estas propuestas didácticas de los profesores, reflejaron diversos niveles de diálogo indisociables entre los dominios teóricos y metodológicos, lo cual forma parte del quehacer científico. Es importante resaltar que estas UEPS partieron de situaciones problemáticas de naturaleza socio-científicas, próximas al estudiante y a su contexto real.

No obstante, el 16,6% de las UEPS construidas por los profesores, encuadraron en la escala de estimación de Baja calidad, lo cual significa que, aunque fueron realizados intentos y esfuerzos didácticos de los investigadores a través de la puesta en marca del curso, vislumbrado como una estrategia facilitadora de aprendizaje significativo del profesor de ciencias, este grupo de profesores elaboraron UEPS con abordaje tradicionalista.

En este punto es necesario no perder de vista que, de Acuerdo con Moreira (2013), el desenvolvimiento de Aprendizaje Significativo según Ausubel (1964) en Moreira (2013), no es un evento fortuito, rápido o automático, depende de cada persona, de su histórico, sin dejar de lado que el aprendiz se encuentra influenciado por sus propias concepciones sobre naturaleza de las ciencias, que en la opinión de Flores, Caraballo y Moreira (2009), lejos de ser consistentes con posiciones constructivistas, relativistas, aún se encuentran cristalizadas en el positivismo lógico, las cuales son sumamente difíciles de cambiar. En este sentido, son producidas didácticas con abordajes de LDC consistentes con una perspectiva reduccionista y antagónica de la visión de ciencias más ampliamente aceptada en la actualidad (Bardera y Valdes, 1996).

Los investigadores se interesaron en conocer la valoración global de los profesores participantes sobre el curso. En este sentido estos emitieron opiniones en tres direcciones: enfoque de abordaje del laboratorio didáctico de las ciencias; construcción de UEPS e inserción de UEPS en la rutina escolar. Con respecto al enfoque de epistemológico y remoto del LDC, los profesores participantes, en función de su experiencia en este curso, manifestaron estar a favor de la implementación de enfoques de resolución de problemas como el epistemológico y Remoto en el LDC, ya que ayudarían en el proceso de mitigación de los obstáculos referidos a didáctica y a disponibilidad de recursos en este completo y fértil ambiente de aprendizaje.

No obstante, los profesores no dejaron de expresar que fue la primera vez que recibían formación al respecto del enfoque epistemológico y remoto del LDC, desde una perspectiva constructivista, por lo tanto, creen que inserirlos en su praxis pedagógica podría estar negativamente influenciado por factores como: deficiencias en su formación continuada; la disponibilidad de horarios; las exigencias y restricciones del currículo y de la gerencia escolar; el desconocimiento y la complejidad inherente al proceso de construcción de estrategias facilitadoras de aprendizaje significativa.

Del mismo modo, resaltan la importancia de recibir formación continuada al respecto de tópicos importantes, relevantes y vigentes como la construcción de UEPS y de V de Gowin, estrategia con nivel alto de complejidad en su comprensión y construcción, con viabilidad en el proceso de inserción escolar.

5 – CONSIDERACIONES FINALES

La construcción de UEPS, visualizadas en este estudio como evidencias de Aprendizaje Significativo, exhibieron la potencialidad de contribuir favorablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje significativo de profesores sobre el enfoque Epistemológico y Remoto del LDC. Creemos que, siempre que los profesores sean formados desde perspectivas constructivistas, basadas en la resolución de problemas, con referenciales teóricos consistentes y coherentes como la Teoría de Aprendizaje Significativo, ellos podrán en sus escuelas, ensenar desde estas perspectivas.

Finalmente, reconocemos la necesidad de continuar explorando esta línea de investigación, profundizando en diferentes direcciones: formación continuada de profesores de ciencias, enfoques de enseñar ciencias en el LDC, viabilidad de los laboratorios remotos y en las potencialidades que brinda la TAS como referencial teórico en la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto, alentamos a la realización de futuras investigaciones, que generen contribuciones teóricas y o metodológicas en esta área.

6 – LIMITACIONES

La principal limitación del estudio estuvo en la resistencia del profesor en aprender significativamente nuevas estrategias para facilitar Aprendizaje Significativo, debido al conflicto en el que naturalmente entran sus posiciones tradicionalistas, cristalizadas en el positivismo lógico y las propuestas educativas centradas en posiciones constructivistas relativistas.

7– REFERENCIAS

Andres, M; Pesa, M y Moreira, M. (2007). El trabajo de laboratorio en cursos de física desde la teoría de campos conceptuales. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2006, vol.12, n.2, pp.129-142. ISSN 1516-7313. http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132006000200002

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, L. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. (2a. ed.). México: Editorial Trillas

Barberá, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias, 14(3), 365-379.

BAROLLI, Elisabeth; LABURU, Carlos Eduardo; GURIDI, Veronica Marcela. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. ***Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias***, Ourense, v. 9, n. 1, p. 88-110, 2010. Disponível em: < http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf >.

BENTO SILVA E ROCHADELL (2013). Utilização de Experimentação Remota Móvel no Ensino Médio. Revista Novas Tecnologias na Educação V. 11, n. 1. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication

Borges, A. T. Novos Rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, 2002. (Reeditado en v. 21, Edição Especial, nov. 2004).

Camejo Aviles, Ivana Elena; Galembeck, Eduardo. «Laboratorio constructivista y remoto: secuencia didáctica potencialmente significativa para la formación continuada del profesor de ciencias en Latinoamérica». Enseñanza de las ciencias, Núm. Extra (2017), p. 2485-2490. https://ddd.uab.cat/record/184211 [Consulta: 25 febrer 2019].

CAMEJO, I; GALEMBECK, E. Concepciones epistemológicas y visiones peda-gógicas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: el caso de profe-sores de Brasil y Venezuela. Investigações em Ensino de Ciências, v. 24 n.2, 2019. http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p256

CAMEJO AVILES, Ivana Elena; GALEMBECK, Eduardo. El papel de la experimen-tación didáctica en la enseñanza de las ciencias: evidencia del aprendizaje sig-nificativo de sus maestros. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Mate-máticas, [S.l.], v. 16, n. 36, p. 53-65, jul. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8588 Acesso em: 18 set. 2020. doi:http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i36.8588

Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa, Moreira, Marco Antonio, El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. Revista de Investigación [en linea] 2009. Disponible en:http://redalyc.org/articulo.oa?id=376140383004 ISSN 0798-0329

Flores J., Caballero, M., y Moreira, Marco Antonio (2011). "Construcción de un marco teórico/conceptual para abordar el trabajo de laboratorio usando el diagrama V un estudio de caso de la UPEL / IPC". Revista de Investigación Nº 73. Vol. 35. disponível: http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revistadeinvestigacion/article/view/3398

Gómez-Arribas, S. Holgado, J.E. López-de-Vergara, Integración de experimentos de laboratorio remotos en un entorno ubicuo de aprendizaje. Proc. of the I Simposio sobre Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental (UCAmI'2005), 337-344, 2005

Gowin, D.B.; Alvarez, M. (2005). The art of educating with V diagrams. New York: Cambridge University Press.

Gustavsson, Nilsson, Zackrisson, Garcia-Zubia, Hernandez-Jayo, Nafalski, Machotka e Pettersson, " On Objectives of Instructional Laboratories, Individual Assessment, and Use of Collaborative Remote Laboratories",Volume: 2, Issue: 4, Oct.-Dec. 2009, ISSN 1939-1382.

HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), pp. 299-313.

Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. Chemistry Education: Research and Practice, 5(3), 247-264 (8)

Construcción de un marco teórico/conceptual para abordar el trabajo de laboratorio usando el diagrama V: un estudio de caso de la UPEL / IPC. Available from: https://www.researchgate.net/publication/262669248_Construccion_de_un_marco_teoricoconceptual_para_abordar_el_trabajo_de_laboratorio_usando_el_diagrama_V_un_estudio_de_caso_de_la_UPEL_IPC [accessed Oct 03 2020].

Marchisio; F. Lerro; O. Von Pamel. "Empleo de un laboratorio remoto para promover aprendizajes significativos en la enseñanza de los dispositivos electrónicos". PÍXEL BIT. Revista de Medios y Educación. No. 38, 2011, pp. 129-139.

Moreira, M. e Levandowski, C. (1983). Diferentes abordagens ao ensino de laboratorio. Porto Alegre: Editora da Universidade Novak, J.D. (1979). Applying psychology and philosophy to improvement of laboratory teaching. The American Biology Teacher, 41(8), 466-474

MOREIRA, Marco Antonio. Potentially meaningful teaching units – PMTU. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011.

MOREIRA, Marco. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas v e unidades de ensino potencialmente significativas. [en línea] 2013. Disponible http://www.profjudes.unir.br/uploads/44444444/arquivos/TAS_1490483223.pdf

Novak, J.D.y Gowin, B. (1988). Aprendiendo a aprender. España: Ediciones Martínez Roca.

Novak, J. D. & A. J. Cañas, The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008, available at: http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf

Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Ed. Visor. Madrid.

SANTOS, G. G; RIBEIRO, T. N; SOUZA, D. N. Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir de experimentação e problematização. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 14, n. 30, p. 141-158, 2018.