

Se describe una experiencia de autoformación docente consistente en diseñar, elaborar, poner en práctica y evaluar una propuesta didáctica con la que contribuir, desde la educación científica, a la formación ciudadana y al desarrollo de las competencias básicas del alumnado. En ella, y asociado al ejercicio profesional, la reflexión compartida y el trabajo colaborativo han vertebrado la actuación docente, explicándose ésta y las competencias profesionales asociadas. El escenario de aplicación elegido fueron aulas de bachillerato y de educación permanente de adultos en su estudio sobre "la salud y enfermedades de nuestro tiempo", comentándose los elementos curriculares implementados. También, se aportan valoraciones referidas al aprendizaje del alumnado y al desarrollo profesional docente alcanzado.

PALABRAS CLAVE: *Educación científica; Formación permanente del profesorado; Competencia científica; Competencias profesionales docentes; Bachillerato y Educación permanente de adultos.*

Promoviendo la competencia científica del alumnado y el desarrollo profesional docente desde el aula de ciencias¹

Teresa Lupión Cobos*
M^a Dolores Pedrosa Martínez**

Universidad de Málaga

Marco teórico

Para ofrecer al alumnado una formación adecuada que promueva el desarrollo de sus competencias básicas (CCBB), los nuevos escenarios socio-culturales requieren abordar innovaciones desde la educación científica, tanto en el desa-

rollo de su currículo, como en la formación del propio profesorado, en aras a contribuir a que los estudiantes adquieran niveles aceptables en sus conocimientos sobre ciencia y tecnología, que les permitan alcanzar aprendizajes aplicables en sus entornos y útiles para su desarrollo personal y su incorporación activa a la sociedad.

¹ Esta comunicación forma parte del proyecto de I+D+i «Diseño y evaluación de un modelo para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria (10-16 años)» (EDU2009-07173) financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en la convocatoria de 2009

* Centro del Profesorado de Málaga y Departamento de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga (teluco@cepmlaga.com; teluco@uma.es)

** SEP Ciudad Jardín. Málaga. (mlolapm@gmail.com)

✉ Recibido el 8 de noviembre de 2012 y aceptado el 12 de octubre de 2013.

Por otro lado, los retos que nuestra escuela plantea implican gran diversidad de habilidades, capacidades y destrezas al desempeñar las distintas tareas ligadas al ejercicio de la función docente, siendo necesarias una adecuada formación inicial y permanente en el profesorado (Sánchez, G. y Valcárcel, M.V., 2000; Mellado, 2003) para disponer de las competencias profesionales genéricas y específicas requeridas (Solís y Porlán, 2003; Eirín et al., 2009) así como superar las posibles experiencias vividas con rutinas asumidas de manera acrítica a su paso por el sistema educativo (Gil y Gené, 1987; Hewson y Hewson, 1988).

Si entendemos la docencia como tarea abierta y creativa (Imbernón, 2010) y la vinculación docencia / investigación / innovación educativa claves en la mejora, la práctica docente precisa del desempeño de un profesorado con una visión de profesional reflexivo (Esteve, 2010), constructor de conocimiento didáctico del contenido (Cañal et al., 2004; Cañal, 2010; Mellado, 2010), que, a través del trabajo compartido en equipos educativos desarrolle las competencias profesionales que el docente necesita para abordar las distintas dimensiones que hoy se demandan (Azcárate y Cuesta, 2012), tanto sociales como sobre gestión del trabajo o del aula, junto a las más específicas de gestión del currículo y también de conocimiento de las estrategias metodológicas y recursos propios para su enseñanza y para la evaluación (Oliva et al., 2011; de Juanas et al., 2012).

En este sentido, la constitución de grupos de trabajo de profesores representa un excelente instrumento para la mejora profesional. Esta modalidad autoformativa, regulada institucionalmente, permite adaptar a diversos niveles de experiencia profesional procesos formativos en torno a la realización de un proyecto de trabajo colaborativo que, vinculado a su propia práctica educativa y en contextos concretos, favorecen la reflexión conjunta entre sus integrantes que permite aprender a desarrollar una mirada investigadora hacia los acontecimientos del aula y en definitiva, favorece la calidad de los aprendizajes en el alumnado.

Objetivos planteados

Con este modelo autoformativo y eligiendo un ámbito cercano para el alumnado como el de Salud y Educación para el Consumo, se diseña una propuesta didáctica, con la intención de:

Contribuir a su formación ciudadana mediante la adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos básicos con los que promuevan el desarrollo de sus CCBB y específicamente de la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico (en adelante competencia científica).

Reflexionar, en el seno del equipo docente, sobre el propio desarrollo profesional generado, a través de la actuación en el diseño, elaboración, puesta en práctica y evaluación de la propuesta.

Desarrollo de la experiencia

En el proceso autoformativo el profesorado articula la gestión del conocimiento y la comunicación y relaciones interpersonales, que se van gestando en paralelo al propio proyecto. La actuación docente se estructura a lo largo de tres fases (cuadro 1) cuya identificación y secuenciación responde a los siguientes procesos:

1. Planteamiento del estado de la cuestión: *¿qué propuesta didáctica hacer?*
2. Diseño y elaboración de la propuesta didáctica: *¿cómo elaboramos la propuesta?*
3. Aplicación y evaluación de la propuesta didáctica:
 - a. *¿De qué modo la estamos llevando a cabo en el aula?*
 - b. *¿Con qué resultados?*

La intervención se llevó a cabo en dos centros educativos de Málaga capital, en los siguientes niveles y grupos:

1. Bachillerato (B), en la asignatura “Ciencias para el Mundo Contemporáneo”, integrado por 30 alumnos.

| DESARROLLO DEL TRABAJO DEL EQUIPO DOCENTE |
|---|
| <p>Primera fase: establecimiento del estado de la cuestión.</p> <p>Reflexión e intercambio sobre las concepciones existentes respecto a la temática que se trabaja: diseños curriculares, evaluación, competencias, etc. y su tratamiento en el aula.</p> <p>T-1: Intercambio entre el profesorado de información relevante sobre contenidos a seleccionar y toma de decisiones para establecer criterios a considerar respecto al nivel formativo inicial del alumnado implicado.</p> <p>T-2: Elaboración de pruebas iniciales y, tras su aplicación, análisis para conocer niveles de partida de grupos.</p> |
| <p>Segunda fase: diseño y elaboración de la propuesta didáctica.</p> <p>El profesorado participante comienza a transferir a su contexto de trabajo las ideas que se van planteando en el grupo, compartiendo acciones como:</p> <p>T-3: Intercambio de ideas, opiniones y experiencias y trabajo colaborativo.</p> <p>T-4: Celebración de debates y análisis sobre la enseñanza de la competencia científica.</p> <p>T-5: Selección de contenidos y/o fuentes de información para el diseño de la secuencia didáctica.</p> <p>T-6: Valoración de propuestas sobre la metodología para la puesta en práctica de la secuencia.</p> <p>T-7: Elaboración de las unidades de trabajo tanto para el aula de Ciencias para el Mundo Contemporáneo, como para el aula del Plan de Salud en Educación Permanente.</p> |
| <p>Tercera fase: aplicación y evaluación de la propuesta didáctica.</p> <p>La tipología de tareas realizadas por el profesorado en esta fase fue:</p> <p>T-8: Puesta en práctica en el aula de la secuencia e intercambio sobre su desarrollo.</p> <p>T-9: Elaboración de pruebas de evaluación.</p> <p>T-10: Recogida de evidencias sobre la puesta en práctica y resultados de su aplicación en el alumnado a través de pruebas elaboradas.</p> <p>T-11: Análisis y reflexión de los datos obtenidos en las pruebas.</p> <p>T-12: Evaluación del proceso.</p> |

Cuadro 1. Tareas del Equipo Docente en las fases del proceso.

2. Educación Permanente de Adultos (EP), a través de su *Plan Educativo para el fomento de la Ciudadanía Activa* en su módulo “Programa de adquisición de hábitos de vida saludable y prevención de enfermedades y riesgos profesionales”, con 10 estudiantes.

Descripción de las fases

Fase 1. ¿Qué propuesta didáctica hacer?

El profesorado, tras consultar fuentes documentales diversas a partir de informes específicos institucionales (OMS, 2011; CEJA, 2012), publicaciones relevantes y el propio currículo,

contrasta la visión personal con la de los compañeros analizando los conceptos, modelos y teorías científico-escolares implicados en el tema. Al entender que el aprendizaje a promover tenía que partir del nivel de desarrollo del alumnado, era necesario conocer la persistencia de las teorías cotidianas y conocimientos previos (Tallera, M. y Gavidia, V., 2007), concepciones alternativas recogidas en la investigación educativa para un ámbito como éste de la Educación para la Salud (Salvador et al., 2008) e identificar las que mostrasen nuestro alumnado mediante análisis de pruebas de ideas previas. En éstas se planteaban tareas diversas, unas sobre conceptos (por ejemplo, una lectura introductoria y a partir de ella, preguntas sobre ideas clave, o bien selección de términos por categorías), otras sobre procedimientos (tratamiento y análisis de gráficas, de tablas, estadísticas,...) y otras sobre actitudes (coherencia en valores manifestados y hábitos de comportamiento,...). Los resultados mostraban dificultades diversas: Así, en el Bachillerato, para una adecuada aplicación de los conceptos científicos, era importante, al diseñar las actividades, que éstas implicasen su utilización en situaciones cotidianas. Por otro lado, en EP reflejaban un nivel cognitivo general muy vinculado a un conocimiento intuitivo asociado a las prácticas culturales de familia y grupo social de pertenencia, constatándose niveles mínimos en conocimientos científicos conceptuales y procedimentales, en contraste con la elevada valoración en los actitudinales.

La valoración de las pruebas nos permitió buscar, obtener y procesar información, transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje, adquirir mayor conocimiento del currículo y tomar decisiones de manera conjunta para abordar el tratamiento de los objetivos y el desarrollo competencial a promover, estructurando los contenidos y su secuenciación al realizar el diseño de las tareas educativas para planificar las secuencias de enseñanza.

Fase 2. ¿Como elaboramos la propuesta?

Al diseñar la propuesta *Salud y Enfermedades de nuestro tiempo* pretendíamos que el

alumnado alcanzase los objetivos específicos y desarrollase las competencias indicadas en el cuadro 2, trabajando los contenidos recogidos en el mismo. En su elaboración se contemplaron situaciones cotidianas que éste pudiera establecer (Lupi3n et al., 2010), posibles implicaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) y, valores y actitudes que, respecto a un 3mbito como el tratado, presentan un anclaje conceptual de car3cter vivencial y afectivo de fuerte identidad colectiva (Salvador et al., 2008), de manera que pudieran ser relevantes para 3l a la hora de estudiar los contenidos clave seleccionados: a) Concepto de salud integral; b) H3bitos de vida saludables para la poblaci3n; c) Vectores en prevenci3n en salud: tratamiento y desinfecci3n del agua, de los alimentos...; nutrici3n y equilibrio alimentario, dietas; actividad f3sica; vacunas...;d) Enfermedades: clasificaci3n, diagn3stico y tratamiento; e) Medicamentos.

Se propusieron actividades que planteaban al alumnado la realizaci3n de tareas de indagaci3n, predici3n y aplicaci3n de modelos cient3ficos para explicar los hechos propuestos y el an3lisis argumentativo y toma de posturas, en aras a promover mayor desarrollo de sus competencias b3sicas (Lupi3n y Prieto, 2007) y en especial de las relacionadas con la competencia cient3fica relativas a:

- Identificaci3n e interpretaci3n de evidencias y cuestiones cient3ficas implicadas en los fen3menos asociados a salud, enfermedad, ingesta de medicamentos y vacunas.

- Incorporaci3n de la metodolog3a cient3fica como contenido en los procedimientos de toma de datos e interpretaci3n de factores participantes en nutrici3n, prevenci3n de enfermedades e ingesta de medicamentos.

- Integraci3n de una actitud positiva hacia la Ciencia y la importancia de 3sta en la Salud individual y colectiva.

- Valoraci3n 3tica de los avances cient3ficos y tecnol3gicos en el tratamiento de la salud humana y enfermedades de nuestro tiempo, sus implicaciones econ3micas as3 como limitaciones en los conocimientos.

| OBJETIVOS | DIMENSIÓN DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA | COMPETENCIAS BÁSICAS IMPLICADAS |
|---|---|---|
| Conocer los conceptos de salud y enfermedad y sus factores determinantes y de riesgo | Conocimientos científicos | C. Científica C. Digital C. Aprender a aprender C. Lingüística |
| Tomar conciencia de la importancia de una alimentación sana y equilibrada | Conocimientos Científicos | C. Científica C. Aprender a aprender C. Social y ciudadana |
| Valorar hábitos alimenticios, higiene y vacunación en la prevención de enfermedades | Metodología Científica Relaciones CTSA | C. Científica C. Matemática C. Aprender a aprender C. Social y ciudadana |
| Asumir la relación existente entre ejercicio físico, alimentación y salud | Metodología Científica Relaciones CTSA | C. Científica C. Matemática C. Social y ciudadana |
| Comprender los procesos científicos implicados en los productos propios de la dieta mediterránea | Conocimientos Científicos Relaciones CTSA | C. Científica C. Social y ciudadana C. Lingüística |
| Conocer las herramientas matemáticas con el fin de realizar pequeños estudios estadísticos en las investigaciones | Metodología Científica Relaciones CTSA | C. Científicaw C. Matemática |
| Valorar la importancia del uso racional de los medicamentos y su indispensable necesidad en algunas enfermedades | Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente | C. Lingüística C. Social y ciudadana |
| Mostrar sensibilidad sobre la necesidad de adquirir una cultura preventiva, útil en todos los ámbitos de la vida | Relaciones CTSA | C. Científica C. Social y ciudadana |
| Ser consciente de la importancia de la función social de la sanidad | Relaciones CTSA | C. Lingüística C. Social y ciudadana |

| CONCEPTOS | PROCEDIMIENTOS | ACTITUDES |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La salud. • Estilos de vida saludables: alimentación, actividad física, tabaco, alcohol y drogas. • Organización y funcionamiento del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas. • Enfermedades: infecciosas y no infecciosas. • Prevención de las enfermedades. Vacunación. • La química de los medicamentos como sustancias saludables. • Los medicamentos de marca y su relación con los genéricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y realización de estudios de campo relacionados con los contenidos tratados. • Interpretación de las evidencias recabadas. • Aplicación de estudios estadísticos en la realización de pequeñas investigaciones sobre problemas de salud y uso de medicamentos. • Uso de TIC como herramienta para obtener información, realizar tablas, gráficos, etc. • Representación en 3D de los resultados de algunos de los estudios, utilizando el concepto de proporción, con materiales reciclados. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización del diálogo en la resolución de conflictos cotidianos. • Reparto de tareas en el seno de grupos valorando la autonomía en la obtención de información, cálculos, gráficos, ..., implicados en la realización del trabajo colectivo. • Realización de las tareas y aplicación de la metodología científica potenciando la rigurosidad en su ejecución. • Contrastación entre estilos de vida saludable y otros que no lo son. • Valoración de la importancia del Medio Ambiente en nuestra salud, estableciendo las relaciones sociales implicadas. • Valoración de la importancia de una cultura preventiva en el tratamiento de la salud y una correcta regulación en la medicación de las personas. • Reciclaje de medicamentos. |

Cuadro 2. Objetivos propuestos, CCBB implicadas y Contenidos estudiados.

Fase 3. a. *¿De qué modo la estamos llevando a cabo en el aula?*

Como ejemplo de la propuesta didáctica, recogemos en el cuadro 3 la secuencia de actividades de aprendizaje realizadas en el estudio de los medicamentos que consume el alumnado de EP.

La implementación se realizó a lo largo de 15 sesiones en Bachillerato (1 h cada sesión) y de 10 sesiones en Educación Permanente (2 h cada sesión), utilizando estrategias para dinamizar las relaciones interactivas aplicando metodologías didácticas adaptadas a la diversidad con las que promover destrezas y habilidades sociales para facilitar el aprendizaje y desarrollar procesos de interacción y de comunicación efectiva en el aula. Las actividades propuestas abordaban finalidades competenciales disciplinares y transversales o metadisciplinares, relativas al eje de la comunicación como: hacerse

preguntas y plantear hipótesis, aplicar conocimiento a la práctica, buscar, analizar e interpretar la información además del trabajo en equipo y las relativas a la autonomía y creatividad.

Para su realización se eligieron escenarios de aprendizaje de experiencias rutinarias que permitían llevar la realidad cotidiana al aula, donde el alumnado se enfrentaba a sus propias historias de vida, contrastando informaciones y argumentos sobre sus evidencias, haciendo así emerger sus concepciones alternativas, favoreciendo el aprendizaje de conceptos científicos en general, fundamentalmente de tipo biológico y fisicoquímico, además de desarrollar procedimientos y actitudes (ver cuadro 3).

Se promovió un trabajo cooperativo en el aula que facilitaba el aprendizaje entre iguales y se conseguía que el alumnado se sintiera más motivado ya que adquiriría un papel activo, pues el intercambio de ideas fluía sin presiones a través de preguntar, hablar, hacer, comparar,

| ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE: ESTUDIO DE LOS MEDICAMENTOS QUE CONSUME EL ALUMNADO DE EP |
|--|
| 1. Cuestionario inicial para conocer las ideas previas. |
| 2. Debate en grupo con recogida por escrito de respuestas, para su posterior análisis. |
| <p>3. Búsqueda de información sobre la medicación del alumnado, su presentación y funcionalidad y elaboración de tablas.</p> <p>3.1. Elaboración de listado de medicamentos consumidos</p> <p>3.2. El envase. Identificación de símbolos clasificatorios</p> <p>3.3. El prospecto (partes, contenido y comprensión lectora). Lectura de prospectos y de fuentes informativas diversas para ampliar conocimiento de las enfermedades que tratan</p> <p>3.4. Presentación e identificación de los medicamentos: grageas, gotas, polvo, gránulos, jarabes...</p> <p>3.5. Clasificación por orden “alfabético” y por tipología “Genéricos/ De marca”</p> <p>3.6. Clasificación según su funcionalidad.</p> <p>3.7. Elaboración de listado de las enfermedades más comunes que presenta el alumnado.</p> |
| <p>4-Representaciones gráficas y cálculos estadísticos.</p> <p>4.1. Representación gráfica, en papel y digitalmente, de la relación medicamentos / nº de pacientes que los consumen.</p> <p>4.2. Cálculo de la media, mediana, moda.</p> <p>4.3. Cálculo del consumo por persona y día de pastillas.</p> <p>4.4. Representación gráfica de ingesta diaria de medicamentos respecto a las edades de los consumidores.</p> <p>4.5. Calculo del nº de medicamentos genéricos y de marca. Representación gráfica.</p> <p>4.6. Representación gráfica de enfermedades más comunes frente a nº de casos anuales.</p> <p>4.7. Representar gráficamente momento del día de mayor consumo: (Desayuno-Comida-Cena).</p> |
| <p>5. Estudio de casos: Comparar las diferencias entre medicamentos “genéricos / de marca”.</p> <p>5.1. Realizar tablas sobre composición de componentes de tres medicamentos genéricos y tres de marca. Comparar diferencias cualitativas y cuantitativas de componentes.</p> <p>5.2. Comparar el precio de un medicamento genérico y otro de marca. (Preguntar en la farmacia, consultar el Vademecum o la web).</p> <p>5.3. Realizar con los envases, dos torres en 3D, que represente proporcionalmente el consumo de genéricos y de marca (imagen 2)</p> |
| <p>6. Charlas-coloquio por profesionales de la salud sobre temáticas específicas</p> <p>6.1- “¿Genéricos = de marca?”</p> <p>6.2- “La prevención como forma de tener salud”</p> <p>6.3- “¿Son seguros los fotoprotectores?”</p> |

Cuadro 3. Actividades de aprendizaje para el estudio de los medicamentos que consume el alumnado de EP



Imagen 1. Alumnado trabajando las actividades.



Imagen 2. Representación realizada en 3D.

analizar, etc., favoreciéndose el acto de aprender a través de la identificación de cuestiones científicas y planteamiento de preguntas conducentes a la elaboración de argumentaciones y obtención de respuestas y conclusiones, potenciadoras de una actitud positiva hacia la ciencia. Con esta metodología activa los docentes diseñan y desarrollan espacios de aprendizaje para su alumnado y también usan estrategias de enseñanza que promueven la capacidad del alumnado para aprender.

Fase 3. B. ¿Con qué resultados?

Para la evaluación del aprendizaje del alumnado y del desarrollo de la competencia científica y de las demás CCBB, se ha tenido en cuenta la consecución de los objetivos y por ende, los criterios de evaluación que quedan recogidos en el cuadro 4.

Se utilizaron diferentes instrumentos de evaluación y entre ellos se elaboraron pruebas específicas analizadas desde un enfoque

| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos de salud y enfermedad y sus factores determinantes y de riesgo. | <ul style="list-style-type: none"> • Distingue los estados de salud y enfermedad, sus factores determinantes y de riesgo. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tomar conciencia de la importancia de una alimentación sana y equilibrada. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las relaciones científicas que rigen los procesos biológicos asociados a la salud y nutrición humanas. • Aplica el conocimiento de salud integral en la vida cotidiana, relacionando factores que inciden en ella. • Asume actitudes y comportamientos adecuados para un estilo de vida saludable. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorar hábitos alimenticios, higiene y vacunación en la prevención de enfermedades. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Asumir la relación existente entre ejercicio físico, alimentación y salud. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los procesos científicos implicados en los productos propios de la dieta mediterránea | <ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones CTSA implicadas en la cultura alimentaria |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las herramientas matemáticas con el fin de realizar pequeños estudios estadísticos en las investigaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los procedimientos adecuados, para interpretar datos en tablas y/o gráficos. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia del uso racional de los medicamentos y su indispensable necesidad en algunas enfermedades | <ul style="list-style-type: none"> • Analiza y argumenta críticamente aspectos de su medicación y de la de otros. • Valora la necesidad de los medicamentos en muchos casos y de su uso. • Conoce el riesgo de una mala medicación. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar sensibilidad sobre la necesidad de adquirir una cultura preventiva, útil en todos los ámbitos de la vida. | <ul style="list-style-type: none"> • Conoce la necesidad de prevenir algunas enfermedades, sus ventajas y riesgos de no hacerlo. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ser consciente de la importancia de la función social de la sanidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Valora la importancia de la función social de la sanidad, y la compara con la de otros países. |

Cuadro 4. Criterios establecidos en la evaluación del alumnado.

competencial atendiendo las indicaciones de la Agencia Andaluza de Evaluación Educativa (CEJA, 2008), respecto a las dimensiones establecidas en evaluaciones externas para diagnosticar el desarrollo de las CCBB del alumnado, pudiéndose extraer conclusiones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje habidos.

El cuadro 5 recoge los elementos de la competencia científica implicados en las actividades de la prueba.

Además, el profesorado recogía, mediante sus registros de observación de aula, información sobre el aprendizaje que se estaba

gestando: interacción alumnado-alumnado, profesorado-alumnado, grado de realización de las actividades propuestas, preguntas y debates suscitados (planteados individualmente o en grupo), gestión de las tareas, presentación de informes y resultados, que le permitía recoger evidencias para estimar cualitativamente respecto a la consecución de los objetivos propuestos y de otros aspectos evaluables a corto plazo como: cambio de actitud, capacidad de responder de manera eficaz ante un problema ó de aplicar conocimientos en situaciones diversas, manteniendo así un seguimiento continuado del proceso formativo de su alumnado.

| PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS | ELEMENTOS DE COMPETENCIA CIENTÍFICA |
|--|--|
| Nº 1, 2, 3 <ul style="list-style-type: none"> • Distinción entre un medicamento genérico y otro de marca. • Discriminación de las diferencias de composición de medicamentos genéricos y de marca. | SCI2.2; SCI2.3 SCI2.2; SCI3.1; SCI3.2 |
| Nº 4 y 5 <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de estudios estadísticos en la realización de pequeñas investigaciones sobre problemas de salud y uso de medicamentos. | SCI1.1 y SCI1.2 |
| Nº 6 <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la medicación controlada • Mostrar interés por entender y cumplimentar documentos e instrucciones. | SCI2.3 y SCI3.1 SCI1.2 y SCI2.2 |
| Nº 7 <ul style="list-style-type: none"> • Estilos de vida saludables: alimentación, actividad física, tabaco, alcohol y drogas | SCI2.3; SCI3.1; SCI3.3 |

Cuadro 5. Dimensiones de competencia científica abordadas en prueba de evaluación de EP.

Ejercicio docente y competencias profesionales

El desempeño docente de las tareas ejercidas en la experiencia suponía la implicación de competencias profesionales, para las que, los cuadros 6a y 6b (en la página siguiente), recogen los indicadores asociados.

Valoraciones sobre la experiencia

Indicamos las valoraciones realizadas referidas al desarrollo promovido en las CCBB del alumnado y en el ejercicio del equipo docente.

Respecto al alumnado

La evaluación de su aprendizaje indica que:

a) En Bachillerato se ha detectado una sensible mejoría en sus resultados sobre la identificación de conceptos (SCI2.1) y explicación de hechos aplicados a nociones científicas básicas (SCI2.2) tales como salud, riesgos cardiovasculares y vacunas. No obstante muestran que persiste cierta dificultad para expresar correctamente algunos conceptos (SCI2.3) como toxinas, infección..., atribuible a un deficiente uso del lenguaje escrito. De igual modo, algunos alumnos muestran dificultades para aplicar adecuadamente los procedimientos de la ciencia en la resolución de problemas y en concreto en la realización de cálculos numéricos (SCI1.1).

b) En el grupo de adultos, el empleo de nociones científicas básicas para explicar hechos y actuaciones cotidianas así como para expresar sus ideas y opiniones sobre estos, ha sido incorporado significativamente, con el mayor desarrollo de las dimensiones SCI2.2 y SCI2.3 de la competencia científica. Asimismo, se observa que persisten dificultades en la resolución de problemas (SCI1.1) aún cuando haya una mejora para reconocer, organizar o interpretar información con contenido científico, proporcionada en diferentes formas de representación (SCI1.2). También hay una mejora en identificar hábitos de consumo racional con sentido de la responsabilidad sobre uno mismo, los recursos y el entorno (SCI3.1) así como en la

sensibilización que muestran ante las implicaciones ambientales y culturales de los avances científicos y tecnológicos (SCI3.2).

Valoraciones y Aprendizajes para el Profesorado

La experiencia, con participación de tres docentes, ha supuesto un crecimiento en nuestro conocimiento profesional sobre la práctica en la enseñanza de las ciencias, referido tanto al trabajo en grupo, como respecto a nuestro propio ejercicio individual. Esto, de cara a posteriores actuaciones, consideramos importante valorarlo respecto a:

- Afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión.
- Organizar la propia formación permanente.

Para ello utilizamos los registros de observación de la puesta en práctica de la propuesta, recogidos en los diarios de clase del profesorado, sometiendo las evidencias e indicaciones reflejadas en estos a discusión y análisis a lo largo de dos sesiones específicas de contraste, realizadas en el seno del equipo docente y celebradas a la mitad y al final del desarrollo de la implementación, del cual hemos podido establecer las siguientes consideraciones:

a) *La práctica reflexiva realizada sobre la propia enseñanza.* Ha permitido ver ésta como un proceso personal de indagación, que desarrolla el propio conocimiento profesional de las tareas educativas, donde la estructuración del contenido y el mayor conocimiento de su didáctica, consigue una mejor transposición a nuestro contexto educativo a través de los procesos didácticos negociados en el seno del grupo:

- Prospección teórica sobre el tema trabajado.
- Contraste del punto de partida individual con la propuesta colectiva, a través de:
 - ¿Qué me quedo de las prácticas de los demás? ¿Por qué?
 - ¿Qué me sorprende de las prácticas de los demás?
- Puestas en común del análisis de resultados, buscando coincidencias.

| TAREAS EQUIPO DOCENTE | INDICADORES DE COMPETENCIA | |
|-----------------------------|--|--|
| | PLANIFICACIÓN | TRABAJO COOPERATIVO |
| Primera Fase | | |
| T-1 | <ul style="list-style-type: none"> Adquirir mayor conocimiento del currículo del ámbito de Educación para la salud y su integración en las materias y niveles educativos seleccionados | <ul style="list-style-type: none"> Contrastar visión personal con la de otros compañeros en la elaboración de la prueba inicial de la propuesta didáctica |
| T-2 | <ul style="list-style-type: none"> Plantear las tareas educativas a realizar para conocer niveles formativos del alumnado e intereses sobre el tema | <ul style="list-style-type: none"> Tomar decisiones de manera conjunta para diseñar la prueba inicial de la propuesta didáctica |
| Segunda Fase | | |
| T-3 | <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre cómo favorecer la transferencia al aula del conocimiento didáctico del contenido sobre el tema en cada grupo, contemplando sus peculiaridades e intereses. | <ul style="list-style-type: none"> Contrastar visión personal con la de otros compañeros en los contenidos tratados para el diseño de la secuenciaw Tomar decisiones de manera conjunta para planificar, desarrollar y evaluar el diseño propuesto para la secuencia |
| T-4 | <ul style="list-style-type: none"> Analizar tareas a proponer para promover el desarrollo de las diferentes dimensiones competenciales asociadas a los contenidos a tratar | |
| T-5 y T-6 | <ul style="list-style-type: none"> Extraer de la investigación educativa herramientas didácticas de interés Planificar tareas educativas para abordar los objetivos de aprendizaje aplicando una secuencia de enseñanza con la que construir los conceptos y procedimientos estructurantes del tema Diseñar, mediante estrategias didácticas apropiadas, espacios de aprendizaje a aplicar en cada grupo. | |
| T-7 | <ul style="list-style-type: none"> Realizar diseño de actividades | |

Cuadro 6a. Competencias profesionales específicas implicadas en tareas del profesorado en la primera y segunda fase.

| TAREAS EQUIPO DOCENTE | INDICADORES DE COMPETENCIA | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|
| | ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN INNOVACIÓN Y REFLEXIÓN TRABAJO COOPERATIVO | | | |
| Tercera Fase | | | | |
| T-8 | <ul style="list-style-type: none"> Promover en el alumnado el desarrollo de destrezas y habilidades sociales para facilitar el aprendizaje Desarrollar procesos de interacción y de comunicación efectiva en el aula | <ul style="list-style-type: none"> Crear procesos educativos que faciliten adquisición de las competencias implicadas, atendiendo al nivel formativo previo Aplicar metodologías didácticas adaptadas a la diversidad | <ul style="list-style-type: none"> Utilizar estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros. | <ul style="list-style-type: none"> Tomar decisiones de manera conjunta para desarrollar la puesta en práctica y realizar la evaluación Contrastar visión personal con la de otros compañeros sobre desarrollo de puesta en práctica y de la evaluación |
| T-9 | <ul style="list-style-type: none"> Realizar diseño de actividades de evaluación que contemplen criterios coherentes con los objetivos planteados en la propuesta didáctica | | | |
| T-10 y T-11 | <ul style="list-style-type: none"> Analizar resultados de evaluación extrayendo conclusiones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje | | | |
| T-12 | <ul style="list-style-type: none"> Analizar de manera reflexiva la práctica educativa extrayendo conclusiones | | | |

Cuadro 6b. Competencias profesionales específicas implicadas en tareas del profesorado en la tercera fase.

b) *Logros y dificultades en las situaciones de enseñanza propuestas*. El conocimiento científico a alcanzar por el alumnado, se ve favorecido partiendo de su nivel inicial y de la implicación efectiva en su propio aprendizaje. Situaciones de interés cotidiano y la realización de pequeñas investigaciones, contribuyen a ésta.

c) *El diálogo personal y compartido*. La colegialidad con la que se ha contrastado la visión personal de la enseñanza con la de otros compañeros para tomar decisiones conjuntas a la hora de planificar, desarrollar y evaluar el proceso educativo, ha proporcionado recompensas y motivaciones personales, afrontando la posible inseguridad ante situaciones nuevas y dando valor al esfuerzo añadido, fomentando la autoestima y los aspectos afectivos del profesor.

REFERENCIAS

- AZCÁRATE, P. y CUESTA, J. (2012). Factores que facilitan el cambio en el profesorado novel de secundaria. *Revista de Educación*, 357, 327-350.
- CAÑAL, P.; BALLESTEROS, C. y MERINO, J. (2004). Dificultades de los equipos de profesores en el diseño de unidades didácticas. *Investigación en la escuela*, 52, 57-67.
- CAÑAL, P. (2010). Competencia científica y competencia profesional en la enseñanza de las ciencias. En A. CAAMAÑO (COORD.), Y OTROS, *Didáctica de la Física y Química*, 35-55. Barcelona: Graó.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (CEJA) (2008). *El modelo de Evaluación de Diagnóstico en Andalucía*. Sevilla: Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (CEJA) (2012). *Planes y Programas educativos de la Junta de Andalucía "Hábitos de vida saludable"*. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/educacionpermanente/recursos/recursos-didacticos#_48_INSTANCE_0rLF_=index.php%3Fhabitosp%23space. Consultado el día 30 de julio de 2012.
- DE JUANAS, A.; EZQUERRA, A.; MARTÍN, R. y PESQUERO, E. (2012). Competencias docentes para el desarrollo de las competencias básicas de los alumnos. *Investigación en la escuela*, 78, págs. 43-54.
- EIRÍN, R.; GARCÍA, H. y MONTERO, L. (2009). Desarrollo profesional y profesionalización docente. Perspectivas y problemas. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 13 (2), pp.1-14. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev132COL3.pdf>. Consultado el 25 de octubre de 2012.
- ESTEVE, O.; MELIEF, K. Y A. ALSINA (Coords.) (2010). *Creando mi profesión*. Barcelona: Octaedro.
- GIL, D. y GENÉ, A. (1987). Tres principios básicos en el diseño de la formación del profesorado. *Andecha pedagógica*, 18, 28-30
- HEWSON, P.W. y HEWSON, M. (1988). An appropriate conception on teaching science: a view from studies on science learning. *Science Education*, 72 (2), 597-614.
- IMBERNÓN, F. (2010). La formación inicial y permanente del profesorado de secundaria. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 65, 65-7.
- LUPIÓN, T. y PRIETO, T. (2007). El desarrollo de competencias para la educación ciudadana mediante el tema de la contaminación. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 54, 7-15.
- LUPIÓN, T.; BLANCO, A.; ESPAÑA, E. y GARRIDO, L. (2010). La competencia científica: de los currículos al aula. Una experiencia de formación permanente del profesorado de educación obligatoria. En MAQUILÓN, J.J.; GARCÍA, M.P. y BELMONT, M.L. (coords.): *Innovación Educativa en la Enseñanza Formal*, 435-444. Murcia: Editum.
- MELLADO, V. (2010). Formación del profesorado de Ciencias y buenas prácticas. El lugar de la innovación y la investigación didáctica. En A. CAAMAÑO (COORD.), Y OTROS, *Física y Química. Investigación, Innovación y buenas prácticas*, 11-26. Barcelona: Graó.
- OLIVA, J.M. (2011). Dificultades para la implicación del profesorado de educación secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8, 1, 41-53.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) (2011). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2011. Disponible en http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf. Consultado el día 30 de junio de 2012.

SALVADOR, T.; HERNÁNDEZ, M.R. y RODRÍGUEZ, C. (2008). *Diagnóstico de situación sobre avances, necesidades y retos en promoción y educación para la salud en la escuela en Es-*

paña. Madrid: Ministerios de Educación y de Sanidad y Consumo.

SOLÍS, E. y PORLÁN, R. (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias en educación secundaria inicial. ¿Obstáculo o punto de partida? *Investigación en la Escuela*.49, 5-22.

TALAVERA, M. Y GAVIDIA, V. (2007). Dificultades para el desarrollo de la educación para la salud en la escuela. Opiniones del profesorado. *Didáctica de las Ciencias experimentales y sociales*. 21,119-128.

ABSTRACT

Promoting scientific competence and professional training development from the science classroom.

We describe a self-taught teacher training experience achieved by a work team who designed, developed, implemented and evaluated a didactic proposal which contributes, from the scientific educational area to citizenship education and the development of basic skills of their students. In this context, and linked to the professional practice, we reflect on collaborative teaching performance, explaining this and the associated professional and competence skills.

The chosen scenario for this experience was High School and Adult Education classrooms, taking part in their studies on "Health and Diseases of our Time", while focusing on the implemented curricular elements. The mentioned experience also contributed to the assessment and evaluation procedure referring to student learning and teacher professional development achievements.

KEYWORDS: *Science education; Teacher training; Scientific competence; Professional skills teachers; High school and permanent adult training.*

RÉSUMÉ

Promouvoir le développement de la concurrence scientifique et professionnel de la classe des sciences des enseignants.

Nous décrivons une expérience d'auto-formation des enseignants par un groupe de travail vécu dans leur éducation grâce à la conception, le développement, la mise en œuvre et l'évaluation d'une didactique qui contribuent, à partir de l'enseignement des sciences à l'éducation civique et le développement compétences de base de leurs élèves. En elle, et liée à la profession, une réflexion commune et l'épine dorsale de collaboration pour la performance des enseignants, expliquant cela et les compétences associées.

Le scénario d'application choisis étaient les classes du secondaire et la formation continue des adultes, dans son étude sur «la santé et les maladies de notre temps», en parlant des éléments curriculaires mises en œuvre. En outre, de fournir des évaluations faisant référence à l'apprentissage des élèves et le développement professionnel des enseignants atteints.

Mots Clé: *L'enseignement des sciences; La formation des enseignants; La compétence scientifique; Professionnel des enseignants les compétences; L'école secondaire et l'éducation permanente des adultes.*

ANEXO**EDUCACIÓN PERMANENTE ADULTOS. Prueba de Evaluación y Resultados**

1. a) ¿Qué opinas de los medicamentos genéricos, después de las actividades realizadas? (marca con una x tu respuesta)

| | |
|------------------------------|--|
| Son mejores que los de marca | |
| Son iguales que los de marca | |
| Son peores que los de marca | |

Respuestas:

Aunque los resultados hayan sido: "IGUALES" lo indican un 90% y sólo un 10% que son "PEORES", tenemos nuestras reservas al emitir estas respuestas, porque hay información a la que no tenemos acceso: igualdad en la pureza del principio activo, los distintos excipientes y su influencia.

- b) ¿Cambiaste de opinión después de las actividades realizadas?

| | |
|----|----|
| Sí | No |
| | |

Respuestas:

Después de las actividades realizadas las respuestas fueron un 50% "SI" y el otro 50% "NO", luego, cambiaron de opinión un 40%, poniendo de manifiesto la relevancia de las reservas indicadas en el apartado anterior.

2. Cuando compras un medicamento ¿miras de modo distinto el envase a como lo hacías antes de las experiencias?

| | | |
|----|----|----------|
| Sí | No | No lo sé |
| | | |

Respuestas:

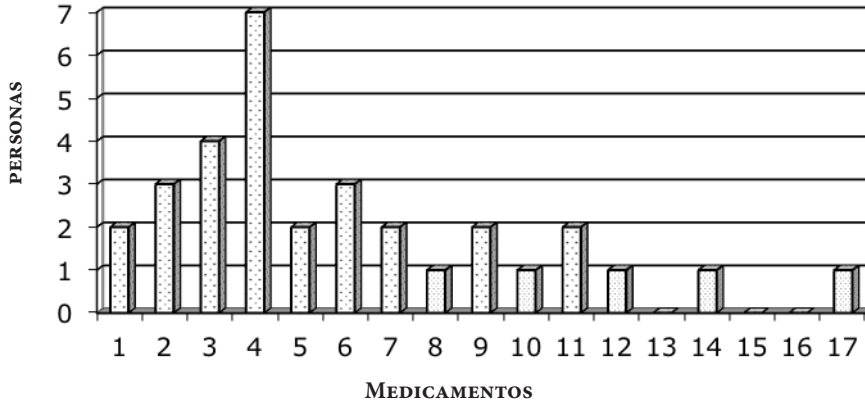
El 90% contestó afirmativamente y el 10% negativamente.

3. ¿Por qué crees que recetan actualmente los medicamentos genéricos?

Respuestas:

Mostraron mayoritariamente la prevalencia de la economía frente a la posible calidad del medicamento.

4. En la siguiente gráfica se representa el consumo diario de medicamentos por personas del alumnado de la SEP "Ciudad Jardín de Málaga".



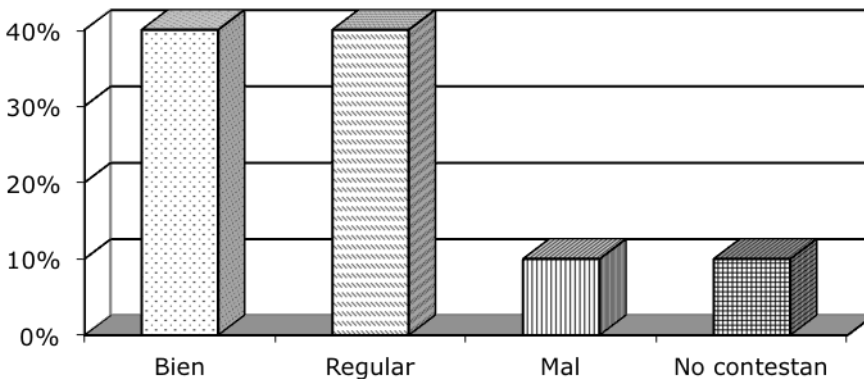
- a) ¿Cuál es el mayor nº de medicamentos por persona?
- b) ¿Cuántas personas consumen ese número de medicamentos?
- c) ¿Cuál es el mayor nº de personas que consumen igual nº de medicamento?
- d) ¿De cuántos medicamentos se trata?

Respuestas:

Categorías establecidas: Bien, Regular, Mal o No contesta. Bien, cuando los cuatro apartados fueron contestados correctamente; Regular, si había 2 correctos; Mal, si sólo había uno correcto y No contesta, cuando no se recogía ninguna respuesta en los apartados.

67

En el siguiente gráfico recogemos el histograma de respuestas categorizadas



5. ¿Qué piensas que puedes aprender con una gráfica? Pon un ejemplo.

Respuestas:

La mayoría de las respuestas correspondían a la tipología referente a la clasificación de datos. Ejemplos aportados fueron: clasificar datos, saber cuántas personas toman medicamentos genéricos o de marca y en qué cantidades los ingieren.

6. Nieves lleva 3 años siguiendo un tratamiento, con antidepresivos. Actualmente se encuentra fantásticamente, y ha decidido dejarlo.

- a) ¿Qué opinas?
- b) ¿Qué le puede pasar a Nieves?
- c) ¿Por qué?

Respuestas:

Mayoritariamente manifiestan una adquisición de nociones científicas básicas para expresar ideas y opiniones sobre hechos y actuaciones.

7. ¿Cómo influyen los estilos de vida en la salud?

Respuestas:

80%, integran diferentes aspectos de las dimensiones de la competencia científica. Resaltamos la siguiente, de gran significado por su representatividad, sobre la muestra analizada respecto a la SCI3.1.

“Por supuesto que si tienes unos buenos hábitos de vida, influyen en mejorar la salud: comer sano, hacer ejercicio, no tener excesos con bebidas alcohólicas, tabaco y otras drogas, tener fe en la vida, cariño en la familia y buenas relaciones con los demás.”