¿Qué aprenden unos estudiantes en una experiencia formativa de Didáctica de las Ciencias Experimentales en el Grado de Educación Infantil?

What do some students learn in a formative experience of Didactics of Experimental Sciences in the Infant Education Grade?

DOI: 10.7203/DCES.XX.XXXXX

Carlos de Pro Chereguini

Universidad de Murcia, cpro@um.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4148-2910>

Carmen Inglés Carrillo

ISEN (Universidad de Murcia), carmen.inglesc@um.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5158-1066>

Alberto Gómez Mármol

Universidad de Murcia, alberto.gomez1@um.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6567-5012>

Resumen: Esta investigación pretende conocer si evolucionan los conocimientos iniciales de unas maestras de Educación Infantil en su formación inicial en el ámbito de la didáctica de las ciencias. La experiencia se realizó con estudiantes de 3º del Grado de Educación Infantil, tras trabajar la propuesta “Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”. Se utilizó un diseño cuantitativo no experimental con pretest y postest. Los resultados ponen de manifiesto los logros conseguidos, pero también revelan, de modo preocupante, las carencias con la que llegan y la insuficiente evolución tras esta primera intervención. Esto supone una llamada de atención para plantearnos qué podemos mejorar de su formación inicial.

Palabras clave: formación inicial de maestros, enseñanza de las ciencias, Educación Infantil, conocimientos científicos y didácticos, cuerpo humano y salud.

Abstract: This research aims to know if the initial knowledge of Early Childhood Education teachers evolves in their initial training in the field of science teaching. The experience was carried out with students in 3rd of Grade of Early Childhood Education, after working on the proposal “How to teach the human body and healthy habits in IE”. We have used a non-experimental quantitative design with pretest and posttest. The results show the achievements, but also reveal, in a worrying way, the shortcomings with which they arrive and the insufficient evolution after this first intervention. This is a wake-up call to ask what we can improve from your initial training.

Keywords: initial teacher training, science education, Early Childhood Education, scientific and didactic knowledge, human body and healthy habits.

Fecha de recepción: xxxxxxxxxxxxx

Fecha de aceptación: xxxxxxxxxxxx

1. Problemas de investigación

Algunos piensan que las necesidades formativas, en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales (en adelante, DCE) de una maestra de Educación Infantil (en adelante, EI) son menores que en otros niveles, porque los conocimientos científicos que se deben enseñar son más elementales. Es la consecuencia de un principio arraigado: poner el acento en el contenido a enseñar y no en quién debe aprenderlo. En EI, el alumnado tiene de 0-6 años, limitaciones comunicativas, un desarrollo cognitivo incompleto, un egocentrismo intelectual y social, formas singulares de aprender; etc. Pensar que, en estas circunstancias, la formación inicial que precisa una maestra consiste en una mera actualización científica, es sencillamente desconocer la realidad de la EI e ignorar las auténticas necesidades formativas de sus docentes.

Creemos que es preciso tener referentes sobre los que articular un modelo formativo y concretar propuestas para las diferentes etapas del desarrollo profesional (formación inicial, acceso a la profesión docente, formación profesorado novel y en ejercicio…). Así, en primer lugar, deberíamos definir qué maestra de EI necesitamos para el siglo XXI. Éste sería el paso previo para plantearnos cómo formarla e identificar y secuenciar las competencias de cada etapa.

Otro elemento a considerar es el currículum oficial (no para asumirlo sino para comprender su alcance). El Real Decreto 1630/2006, que establece las enseñanzas mínimas del 2º ciclo de EI, habla de: conocer su cuerpo y el de los otros; observar, explorar y valorar su entorno natural; adquirir autonomía en la higiene y alimentación; desarrollar sus capacidades afectivas y comunicativas; construir su propia identidad, etc. Si éste es el marco referencial de las maestras de EI, resulta obligado debatir qué podemos aportar desde la DCE y cómo hacerlo (Do Carmo, Jiménez, López, Porlán y Rivero, 2016).

También deberíamos clarificar las directrices establecidas para el Grado de Educación Infantil. A pesar de ellas, hay una heterogeneidad en su puesta en práctica en las universidades: número de materias, créditos, prioridades formativas, competencias “reales a desarrollar”, contenidos… Estas diferencias no sólo provienen de las características de los formadores –lo que tendría una cierta justificación- sino que tiene un sustrato más profundo.

Circunscribiéndonos a las asignaturas de DCE, a veces se opta por utilizar la indagación en la formación inicial, amparados en las carencias iniciales en los conocimientos científicos de las estudiantes. Con este planteamiento, como apuntan los especialistas (entre otros, Díaz, 2017; Solé, Aguilar, Ibáñez y Coiduras, 2017; Bargiela, Puig y Blanco, 2018; etc.), podría favorecerse que los estudiantes adquieran unos conocimientos científicos más sólidos. Ahora bien, una “forma nueva” de aprender ciencias no puede ser el objetivo central en un título profesional. No es lo mismo, como apuntan Cantó, Pro y Solbes (2017), enseñar contenidos científicos a estudiantes de secundaria que a futuros docentes de EI porque tienen distintas necesidades formativas. Quizás, las futuras maestras aprenderán ciencias, pero no cómo trabajarlas en las aulas de EI.

Otros referentes fundamentales son, sin duda, las aportaciones de la investigación e innovación educativas (algunas de DCE se recogen en el apartado siguiente). Son avances que suelen ignorarse al discutir las competencias a desarrollar, los contenidos a enseñar, los planteamientos metodológicos a utilizar… No parece lógico investigar en un ámbito y no utilizar sus resultados para mejorarlo.

En este contexto, pensamos que resulta imprescindible seguir investigando sobre lo que hacemos. Por ello, hemos diseñado una propuesta sobre “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”* en el Grado de Educación Infantil y la hemos estudiado.

1. La formación inicial de maestros para enseñar ciencias

La formación del profesorado es un campo prioritario en la investigación en DCE; no obstante, el número de aportaciones se reduce si nos referimos a la formación inicial en EI realizadas en nuestro contexto educativo. Algunas de ellas, agrupadas en ámbitos, las destacamos a continuación.

- Se han realizado reflexiones teóricas muy variadas. Algunas son una extensión de tópicos de la enseñanza de las ciencias a la formación de maestras: la naturaleza de la ciencia (Acevedo, 2010); la argumentación (Archila, 2012); la visión de la enseñanza de las ciencias desde el constructivismo (Marín, 2014); las prácticas de carácter científico (Bargiela, Puig y Blanco, 2018);… Otras se han ocupado de las dificultades de la formación inicial (Pro Bueno, 2016).

- Hay trabajos que presentan propuestas o actividades concretas, no siempre fundamentadas. Entre ellas, encontramos unas más orientadas a la actualización disciplinar (Sánchez, Conde y Garrido, 2014; Romero-López et al., 2016) y otras con un enfoque más didáctico-profesional (Do Carmo et al., 2016; Sanz y Gutiérrez, 2017).

- Otras aportaciones se refieren a los conocimientos de los futuros maestros: unas sobre los contenidos disciplinares (Bravo y Cañada, 2016; Ferrer, De Echave y Mateo, 2016); otras sobre los didácticos (Valín, Moledo, López-Maceiras y García, 2012; Arias, Álvarez y Álvarez, 2013; Lorca, Vázquez y Rosa, 2014; López-Banet y Pro Bueno 2016); y algunas de la experiencia y práctica profesional (Cantó, Pro Bueno y Solbes, 2016; Mazas y Bravo, 2016)). También hay trabajos sobre los intereses de los futuros maestros (Cantó y Solbes, 2014) o sobre los resultados obtenidos en DCE (Pablos y Verde, 2013).

- Por último, tendríamos contribuciones centradas en la evolución histórica de la DCE (Jiménez, 2012) y análisis de trabajos en congresos (Solé, Aguilar, Ibáñez y Coiduras, 2017; 2018).

Sin embargo, nuestro trabajo se refiere a la puesta en práctica de una propuesta. En este ámbito las aportaciones se recogen en la Tabla 1.

**Tabla 1**. Aportaciones sobre propuestas para enseñar ciencias en EI

| AUTORES | TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN | TIPO |
| --- | --- | --- |
| Aragüés y Sáez (2014) | Análisis de una experiencia sobre el modelo de reacción química y de ósmosis con los futuros maestros de EI | IPC |
| Calafell y Banqué (2017) | Análisis y evaluación para ambientalizar la sostenibilidad en la formación de maestros de EI | IPC |
| Cantó, Pro Bueno y Solbes (2017) | Conocimientos de los futuros maestros de EI al elaborar unidades didácticas de ciencias | IPD |
| Díaz (2017) | Análisis de propuestas para trabajar la indagación en EI | IPD |
| Eugenio, Aragón, Jiménez y Vicente (2016) | Análisis de una propuesta didáctica para alfabetizar científicamente a los futuros maestros de EI | IPC |
| López-Luengo, Gil, Verde y Vallés (2012) | Análisis de la metodología y evaluación de una propuesta de enseñanza-aprendizaje de las ciencias para el Grado de EI | IPD |
| López-Luengo, Vallés y Gil (2016) | Análisis de una propuesta didáctico-científica para alumnos del Grado de EI | IPD |
| Moreno, González y Meneses (2017) | Uso de una metodología de indagación en EI: “Limpiemos el agua” | IPD |
| Pro Chereguini (2017a) | Conocimientos didácticos de los futuros maestros de EI para evaluar hábitos saludables | IPD |
| Pro Chereguini (2017b) | Análisis de propuestas de los futuros maestros de EI para trabajar actividades experimentales | IPD |
| Sanz y Gutiérrez (2016) | Desarrollo de un modelo de investigación-acción con talleres científicos para escolares y profesorado de EI | IPD |
| Vestena, Pretto y Marschall (2017) | Análisis de una propuesta de trabajo supervisado sobre las ciencias en EI | IPC |
| IPC: investigación propuesta científica IPD: investigación propuesta didáctica |

Fuente: elaboración propia

En cualquier caso, pensamos que son necesarias más investigaciones para aportar respuestas al reto tan complejo que tenemos planteado.

1. Planteamiento del problema de la investigación

Nuestro interrogante central es: *¿Qué efectos tiene la propuesta* “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI” en el Grado de Educación Infantil?*

Para organizar el estudio, lo desdoblamos en varios problemas:

- Problema Principal 1 (PP1). ¿Qué sabían sobre “*el cuerpo humano y la salud”* las futuras maestras de EI, antes de trabajar la propuesta “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”*? ¿De qué dependían los resultados?

- Problema Principal 2 (PP2). ¿Qué conocimientos científicos y didácticos tenían las futuras maestras, tras cursar la propuesta “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”*? ¿Se han producido progresos significativos en dichos conocimientos?

1. Metodología de la investigación
	1. Participantes

Son muchas las características que definen una maestra: conocimientos científicos y didácticos, experiencia profesional, cualidades personales o creencias ideológicas (Cantó, Pro Bueno y Solbes, 2017). En definitiva, variables complejas que imposibilitan estudiarlas a la vez y con los mismos alumnos; solo nos ocupamos de algunas.

Respecto a los participantes, se seleccionaron por su disponibilidad, cercanía, implicación… y porque creemos que las investigaciones deben de enfocarse a mejorar, en primer lugar, lo que hacemos con nuestros estudiantes. Estaban matriculados en *“Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza I”*, primera asignatura de DCE del Grado.

Características sociales de los participantes

El número de alumnos matriculados era 42 (41 alumnas y 1 alumno); no obstante, solo disponemos de los datos de 34 alumnas, todas mujeres.

La edad media de los participantes era 22 años; el 76% oscilaba entre 20 y 22 años, “edad habitual” en 3º de un Grado.

Características de los participantes: percepción sobre las ciencias y su papel en EI

Las creencias del maestro condicionan su modo de enseñar; por ello, el primer día de clase les pedimos sus opiniones sobre las ciencias. Para no perder información se segmentaron sus respuestas, por lo que alguna expresó varias ideas.

Entre las valoraciones positivas estarían: “son fundamentales como fuente de conocimientos para la vida” (15/34); “son útiles y necesarias para conocer el entorno que nos rodea” (11/34); “son (muy) importantes” (11/34); “me gustan” (8/34); “son (muy) interesantes” (7/34); “son importantes para muchos avances de nuestra vida” (3/34) … En sentido contrario, señalaron: “no llaman mi atención” (3/34); “son difíciles/complejas” (3/34); “son aburridas” (2/34); “me aburren la Física y Química” (2/34)… Globalmente podemos decir que 24 alumnas tenían una opinión positiva (70%), 4 una neutra (12%) y 6 una negativa (18%).

También les preguntamos sobre el papel de las ciencias en EI. Segmentadas las respuestas, obtuvimos: “son (muy) importantes para los niños” (23/34); “son fundamentales (imprescindibles y necesarias)” (10/34)… Hubo 2/34 que dijeron: “*no se enseñan o trabajan lo suficiente ni de forma correcta”* y “*no son suficientemente valorados”*.

Características de los participantes: información académica personal

La historia académica de los estudiantes puede facilitar o dificultar la formación inicial del alumnado. Al respecto, sólo 5/34 habían cursado el Bachillerato de Ciencias; los demás habían realizado el de Sociales (20/34); Humanidades (8/34) y Artes (1/34). Sólo 3/34 habían cursado materias científicas en los últimos tres años.

* 1. Contexto

Contexto de la asignatura

La experiencia se realizó en la asignatura “*Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza I”* (EACN1). Se trata de una materia de 3º del Grado de Educación Infantil, obligatoria y presencial, desarrollada en el 2º cuatrimestre en la Universidad de Murcia.

Tiene 6 créditos ECTS, lo que supone un volumen de trabajo –del estudiante– de 150 horas, repartidas en horas presenciales (sesiones teórico-prácticas con el grupo clase, desdobles para las actividades prácticas, tutorías y examen escrito) y horas de trabajo autónomo. La materia se impartió en 7 horas semanales, durante 8 semanas.

Datos sobre nuestra propuesta de enseñanza

El tema de las competencias generales, trasversales, de las materias… se ha convertido muchas veces en “formalidades” que poco o nada tienen que ver con “lo real”. Sin embargo, creemos que –más allá de las exigencias administrativas– pueden ser un elemento curricular importante en los títulos profesionales. Entre las competencias “reales” que trabajamos, estaban:

- Conocer los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de Ciencias en Educación Infantil y debatir las razones para enseñar Ciencias en la EI.

- Valorar la importancia de la igualdad, la solidaridad, la diversidad, la equidad y el respeto a los derechos humanos como factores a considerar en la enseñanza de las Ciencias en EI.

- Justificar qué deberían saber, saber hacer, saber hacer con otros, saber ser y estar… en EI (en ambos ciclos) en relación con el cuerpo humano y la creación de hábitos saludables.

- Identificar características y experiencias de los estudiantes que condicionan o facilitan la adquisición de conocimientos sobre el cuerpo humano y la creación de hábitos saludables.

- Aprender estrategias para fomentar un clima lúdico e inclusivo en las clases de ciencias. Conocer secuencias de actividades para enseñar ciencias en EI. Analizar propuestas sobre el cuerpo humano y la salud.

- Analizar materiales y recursos para enseñar el cuerpo humano y la salud. Diseñar materiales para enseñar conocimientos concretos (sobre la obesidad, higiene, alimentación…).

- Analizar instrumentos de evaluación del aprendizaje, identificando intencionalidad y características.

En cuanto a los contenidos, la materia se estructuraba en seis temas; en todos se trabajaban indistintamente los conocimientos científicos y didácticos. En la Imagen 1 se esquematiza.

**Imagen 1**. Conocimientos científicos y didácticos de la asignatura EACN1



Fuente: elaboración propia

Para trabajar estos contenidos, el formador planteó la secuencia de actividades recogida en el Anexo 1.

* 1. Instrumentos de recogida de información

Queríamos conocer los conocimientos –científicos (en adelante, CC) y didácticos (en adelante, CD)– de nuestros estudiantes para enseñar “*el cuerpo humano y la salud”* en EI, antes (pretest) y después (postest) de cursar EACN1.

El pretest se pasó el primer día de clase sin límite de tiempo. Tenía 19 cuestiones; 17 se ocupaban del CC inicial de las futuras maestras. No indagamos mucho en el CD ya que no habían cursado ninguna asignatura de DCE; no obstante, incluimos dos cuestiones de didáctica general –para que las aplicaran al ámbito de las ciencias– que se habían cursado. El cuestionario completo se recoge en <http://territoriopro.com/documentos/EACN1_pretest.pdf>.

Respecto al postest, fueron preguntas abiertas, semejantes al pretest, y se realizó el último día de clase. Duró dos horas y constaba de 15 preguntas, de CC y CD, recogidos en <http://territoriopro.com/documentos/EACN1_postest.pdf>.

1. Análisis e interpretación de los resultados

En un trabajo, no podemos valorar todos los CC y CD adquiridos. Tampoco pretendemos generalizar los resultados en una experiencia tan contextualizada. No obstante, vamos a describir algunos resultados.

* 1. Análisis e interpretación de los resultados del Problema Principal 1 (PP1)

El PP1 decía: ¿Qué sabían sobre “*el cuerpo humano y la salud”* las futuras maestras de EI, antes de comenzar su formación en la propuesta “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”*?

Las cuestiones planteadas y los principales resultados fueron:

- “*¿Por qué estornudamos?”.* Sin mucha seguridad, algunas estudiantes indicaron: “*es un mecanismo de defensa del aparato respiratorio para expulsar gérmenes”*, “*una respuesta a un estímulo de alergia”* o “*porque el aire está sucio o con exceso de polvo”*. Como puede producirse por varios motivos, consideramos adecuadas las respuestas del 21% que contestaron al menos dos de los anteriores; el resto no lo hicieron.

- “*¿Qué recorrido sigue por tu cuerpo una gota de sangre?*”. Nadie lo describió adecuadamente. Hubo una (A8) que aludió a la circulación sistémica y la pulmonar, sin mencionar vasos sanguíneos, venas, arterias... Entre las explicaciones incompletas (sin fallos), encontramos: “*la sangre* *recorre todo el cuerpo”*, *la sangre circula por el bombeo del corazón”, “la sangre sale del corazón hasta el resto de partes del cuerpo”*; en cualquier caso, respuestas pobres y que sólo dieron el 38%. Otras confundieron la funcionalidad de venas y arterias, de aurículas y ventrículos; indicaron que el “*corazón es el primer lugar por donde pasa la sangre”* o que la sangre de las venas no llevaba oxígeno. El resto no respondieron.

- “*¿Cómo se producen las cosquillas y por qué no podemos hacérnoslas nosotros mismos?*”. Sólo 2 comentaron *"cuando algo o alguien toca zonas sensibles de tu cuerpo sin darte cuenta”*, “*no podemos hacérnoslas si nos tocamos de manera consciente”* o “*el cuerpo está sobre aviso y se protege”*. El 24% no contestó y el resto (72%) lo hizo con gran desconocimiento. Resultan decepcionantes por ser una práctica habitual en muchas aulas de sus Prácticas Escolares (se acaricia con plumas a los niños en brazos y cuello al volver del recreo).

- “*¿Qué menú crees que debería componer un desayuno equilibrado en los niños?*”. Los resultados fueron algo mejores: un 52% propuso uno completo o parcialmente equilibrado, combinando fruta (pieza o zumo), lácteos (leche o yogur) y cereales, tostadas o galletas. Quizás, haya influido la sensibilización actual de los adolescentes por estas temáticas.

- “*¿Cuál crees que es la distribución porcentual de hidratos de carbono, proteínas y grasas que deben consumir los niños al día?*”. Ninguno respondió de forma deseable (hidratos de carbono 50-60%; grasas 30-35%; proteínas 10-15%). La mitad no respondió y la otra (44%) no solo indicó una distribución inadecuada, sino que la suma de porcentajes no daba el 100%.

- “*¿Cuáles crees que son los alimentos principales que debe contener una dieta equilibrada en edades tempranas?*”. Un 29% los identifican adecuadamente. Hablan de frutas (79%), pescados (62%), carnes (59%), verduras (59%) y mencionan otros alimentos como lácteos (32%), cereales (24%) y legumbres (18%). Las principales omisiones fueron verduras y lácteos.

- Respecto a “*Dada la información nutricional de dos tipos de leche*”:

a) en cuanto a *cuál engordaba más y por qué*, el 65% respondió adecuadamente: “*porque tiene más calorías”* o “*porque lleva más azúcar y grasas saturadas”*; el resto no contestó o no lo justificó correctamente.

b) en cuanto *cuál era mejor para el crecimiento y el por qué*, disminuyeron las respuestas deseables “*porque tiene más proteínas”* (18%); no usaron argumentos adecuados, asociando la renovación de los tejidos a la presencia de minerales (38%) o vitaminas (35%).

c) en cuanto *cuál era mejor para la piel y el por qué*, siendo la respuesta buscada “*ninguna leche es mejor que la otra para la piel”*, no encontramos contestaciones adecuadas.

- “*¿Cuándo crees que es mejor lavarse los dientes (desayuno, comida o cena) y por qué?*”. Casi la mitad indicaron “*tras la cena”*, aunque sólo el 26% lo justificaron “*porque es el período más largo de inactividad entre ingestas de comida donde las bacterias pueden actuar”*. Hubo despistes porque, aunque solo debían elegir una, el 38% respondieron: “*las tres son importantes”*.

- “*¿Por qué es importante que los niños duerman una cantidad de horas necesarias al día?*”. Teóricamente mejora el rendimiento escolar; favorece la atención y el buen comportamiento; influye en el metabolismo, el peso y la altura; regula y repara el organismo, etc. Por ello, consideramos adecuadas cuando señalaban dos motivos correctos (sólo 3 alumnas). Las justificaciones acertadas fueron “*mejora el rendimiento escolar”* (32%) y “*repone energía”* (29%); entre las erróneas, están “*para tener activo el cerebro”* (9%) o “*para asimilar nutrientes”* (9%).

- “*Indica 5 hábitos relacionados con la higiene infantil*”. La media de hábitos correctos fue 3,8. Solo el 29% respondió acertadamente. Los hábitos más repetidos fueron “*lavarse los dientes”* (100%), “*lavarse las manos”* (94%), “*ducharse/bañarse”* (59%) y “*lavarse la cara”* (32%). Algunas (12%) incluyeron hábitos que no son de higiene “*comer saludablemente”* o “*dormir bien”*.

- “*Indica 5 características de los alumnos que condicionen el aprendizaje de las ciencias en EI*”. Este CD se había trabajado en “*Diversidad en el aprendizaje y el desarrollo infantil”* de 2º curso: dificultades cognitivas, emocionales, psicomotoras o de lenguaje. Sin embargo, nadie contestó adecuadamente y la media de aciertos fue 0,9. Un 32% no respondió y hubo respuestas que no pedíamos: orientaciones metodológicas, hábitos, elementos del contexto y la familia. Consideramos correctas “*ritmo de aprendizaje”* (12%) y “*capacidades psicomotoras”* (9%).

- También como CD, “*Indica 3 principios metodológicos que habría que considerar para enseñar ciencias en Educación Infantil*”. Sólo el 24% respondió bien, aunque habían cursado varias asignaturas -en 1º, 2º y primer cuatrimestre de 3º- en las que se trabaja el tema. La media de aciertos fue 1,4; las de mayor presencia fueron “*manipulación y experimentación”* (35%), “*el juego”* (21%), “*partir de los conocimientos previos del alumnado”* (15%), “*materiales o actividades motivadoras”* (15%) y “*la interacción con el medio que les rodea”* (12%). Nuevamente hubo alumnas que no contestaron lo que preguntamos o no respondieron (15%).

- Luego planteábamos unas frases que debían decir su acuerdo y justificarlo:

a) “*La respiración solo tiene lugar en los pulmones”.* La respiración es un proceso en el que los seres vivos intercambian gases con el medio, diferenciando entre pulmonar y celular. No hubo respuestas correctas.

b) “*El órgano principal en la digestión es el estómago”.* La digestión es un proceso en el que los alimentos ingeridos se transforman en sustancias más sencillas para ser absorbidos por el organismo y en el que intervienen otros órganos. Un 21% indicaron que la frase era falsa y solo A16 lo justificó adecuadamente “*no hay un órgano principal, el estómago no puedo digerir todo por sí solo y en el intestino delgado se absorben nutrientes”*.

c) “*Las arterias siempre llevan la sangre desde el corazón al resto de partes del cuerpo y las venas siempre lo hacen desde los capilares al corazón”*. En la circulación pulmonar, la función de arterias y venas es distinta que en la sistémica. Casi un 40% afirmaron que no era correcta, pero ninguna lo justificó bien.

d) “*Es recomendable lavarse los dientes siempre justo después de comer”.* No siempre debe hacerse; puede perjudicar el esmalte de los dientes si hemos ingerido alimentos ácidos. Un 26% respondieron que era errónea y solo dos (A13 y A26) lo justificaron.

e) “*Las vitaminas son nutrientes energéticos que actúan en todos los procesos fisiológicos”*. Se consideran nutrientes no energéticos. Sólo un 26% dijo que era falsa y ninguna lo argumentó.

En resumen, el pretest de la asignatura EACN1 reflejó carencias en CC antes de iniciar su formación en DCE, principalmente en cuanto “*el cuerpo humano”*; parecen conocer más sobre “*la alimentación*”, sin tener claro si se debe a la escuela o no. Pero también se observaron carencias en sus CD que habían trabajado en otras asignaturas del Grado; éstas, menos mencionadas, suponen un obstáculo añadido para la DCE.

Por otro lado, partiendo de las respuestas en el pretest, categorizamos los CC y los CD del alumnado según su porcentaje de acierto en los ítems de cada prueba. En las Tabla 2 se recogen.

**Tabla 2**. Categorización del CC y CD del alumnado en el pretest

| CATEGORÍA (CC) | PORCENTAJE DE ACIERTO | ALUMNAS |
| --- | --- | --- |
| Nada aceptable | Menos del 50% | Todas |
| **CATEGORÍA (CD)** | **PORCENTAJE DE ACIERTO** | **ALUMNAS** |
| Poco aceptable | Entre 50% y 59% | A1, A9, A14, A17, A22, A26, A27 y A32 |
| Nada aceptable | Menos del 50% | El resto |

Fuente: elaboración propia

¿De qué dependen los resultados del pretest?

Estudiamos la relación de los resultados del pretest con diferentes variables. Para ello, calculamos el coeficiente ρ de Spearman y la *χ²* de Pearson y obtuvimos:

- No hay relación estadísticamente significativa entre CC (pretest) y la edad, la modalidad de acceso y la visión que tienen de las ciencias en EI.

- Hay una relación significativa (p<0.05) entre CC (pretest) y el tiempo trascurrido desde que estudiaron ciencias (ρ = -0.37) y la valoración de las ciencias en EI (ρ = 0.35).

- No hay una relación estadísticamente significativa entre CD (pretest) y las variables estudiadas.

Por lo tanto, hemos encontrado relaciones “esperables” (la positiva con la valoración que le dan a las Ciencias y la negativa con el tiempo desde que estudiaron Ciencias) y otras “no esperables” (no dependen de la modalidad de Bachillerato).

En cualquier caso, el profesor de la materia debió adaptarse a las condiciones iniciales del alumnado sin obviar la guía docente de la asignatura.

* 1. Análisis e interpretación de los resultados del Problema Principal 2 (PP2)

El PP2 decía: ¿Qué conocimientos científicos y didácticos tenían las futuras maestras de EI, tras cursar la propuesta “*Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”*?

Los resultados obtenidos fueron:

- En relación con “*Indicar 5 características de los alumnos que condicionen el aprendizaje de las ciencias en EI*”, hubo un cambio significativo respecto al pretest. En el postest todos respondieron el ítem (frente al 32% del pretest) y los aciertos llegaron al 79% (frente al 0% del pretest). Como anécdota, señalamos que la media de identificaciones correctas fue 5,4 (por encima del valor máximo) y lejos de 0,9 del pretest; varias estudiantes propusieron más de las pedidas. Las más escogidas fueron “*motivación”* (59%), “*déficit atencional”* (50%), “*personalidad”* (47%), “*ritmo de aprendizaje”* (41%) e “*inadaptación social”* (41%).

- Respecto a “*Indicar 5 orientaciones metodológicas que habría que considerar para enseñar ciencias en EI*”, aumentó del 24% al 50% los que respondieron correctamente. Con las mismas exigencias que el pretest -sólo tres orientaciones- el porcentaje subiría al 75%, casi todos los que contestaron. No todo fue satisfactorio: un 24% no respondió. Las orientaciones más repetidas fueron “*constructivismo”* (62%), “*globalización”* (59%), “*resolución infantil de problemas”* (59%), “*aprendizaje significativo”* (35%), “*juego”* (12%) e “*interacción con el medio”* (12%), éstas dos últimas habían aparecido en el pretest.

- En cuanto a “*Plantear una actividad o experiencia simple para EI donde se pueda aplicar las fases del método científico con fines educativos*”, un 53% realizó bien el ejercicio. Entre los fallos (35%) encontramos: no formulaban preguntas que generasen hipótesis, no registraban los resultados del experimento en un lugar visible para los niños, la profesora era la que interpretaba los resultados, no los relacionaban con las hipótesis o no aportaban conclusiones del experimento. Las temáticas más utilizadas fueron la “*germinación de plantas”* (26%) y la “*mezcla de colores”* (21%). Globalmente, consideramos buenos los resultados, pero mejorables.

- Respecto a “*Clasificar un desayuno infantil, como adecuado o inadecuado energéticamente, calculando las kilocalorías que aporta*”, debían concluir que aportaba más kilocalorías de las recomendables para un niño de 5 años. El 59% realizó el ejercicio correctamente y un 18% más lo justificó coherentemente pese a errar en los cálculos (olvido de unidades, descuido en alguna operación,…). Un 24% no lo justificó de forma coherente y el 29% cometió errores de cálculo, de nuevo problemas con la competencia matemática.

- En cuanto a “*Justificar si el desayuno infantil anterior es saludable en cuanto a su información nutricional*”, la exigencia era mayor que en el pretest: debían comparar los datos obtenidos con las cifras diarias aconsejables para edades infantiles y proponer una solución si estaba descompensado. Un 59% indicó que el desayuno era saludable, ya que la cantidad de macronutrientes era la recomendada y, en los pequeños desajustes, proponían compensarlo en las otras comidas del día. Por otra parte, creemos que las alumnas, que no justificaron o lo hicieron de forma incompleta, tenían dificultades al trabajar con porcentajes.

- Luego, “*Dada la información nutricional de dos cereales*”, se pedía:

a) respecto a *cuál engordaba más y por qué,* los resultados mejoraron el pretest. Todas acertaron con el cereal “A”, y un 74% lo justificó adecuadamente: “*porque lleva más azúcares y más grasas saturadas”*. Hubo justificaciones parciales “*porque tiene más kilocalorías”* y una sumó kilocalorías con gramos.

b) respecto a *cuál sería mejor para crecer y renovar tejidos y por qué*, lo justificaron bien el 94%, mejorando el pretest (56%). Las dos (A2 y A28) que no acertaron, quizás por despiste, utilizaron la misma justificación que sus compañeras, pero escogieron el otro cereal.

c) respecto a *cuál sería mejor para el tránsito intestinal y por qué*, todas respondieron y lo justificaron acertadamente, excepto A26, “*porque tiene más fibra”*.

- También les planteamos frases similares o iguales que en el pretest:

a) “*La respiración sólo tiene lugar en los pulmones”*. Casi el 90% demostró haber asimilado el concepto de respiración y diferenció pulmonar y celular. Aunque todas contestaron que era falsa, 4 razonaron erróneamente, mencionando otros órganos del aparato respiratorio sin referirse a la respiración celular.

b) “*El órgano principal en la digestión es el estómago”*. Los resultados mejoraron los del pretest: identificaron al intestino delgado como un órgano importante en la digestión. Aunque todas contestaron que la afirmación era errónea, 4 lo justificaron mal: “*los intestinos hacen la comida en trozos más pequeños”*.

c) “*Las venas suelen llevar la sangre desde el corazón al resto de partes del cuerpo y las arterias lo suelen hacer desde los capilares al corazón”*. Aunque sólo nos centrábamos en la circulación sistémica, el 50% contestó que era errónea ya que las funciones de venas y arterias estaban intercambiadas. No obstante, 4 dijeron que era cierta.

d) “*La nutrición humana produce sustancias de desecho que expulsamos al exterior sólo a través del sistema excretor renal por medio de la orina”*. El proceso de excreción no solo implica eliminar orina, ya que los seres humanos expulsamos otras sustancias de desecho (heces, sudor o dióxido de carbono). Todas las estudiantes respondieron que era falsa, pero solo 3 no lo justificaron correctamente.

e) “*Las vitaminas y las sales minerales son nutrientes energéticos que actúan, principalmente, en los procesos reguladores de nuestro organismo”*. Los datos fueron más satisfactorios que en el pretest (entonces casi el 90% no lo justificó y nadie respondió correctamente); en el examen, el 79% dijo que era falsa porque vitaminas y sales minerales eran nutrientes no energéticos. Las que lo justificaron mal confundieron “*procesos reguladores”* y “*procesos plásticos”*, función propia de las proteínas.

- En relación a “*Identificar la fase de la secuencia de una actividad*”, un 82% realizaron y justificaron el ejercicio adecuadamente (fase de construcción y de aplicación). De ellas, 15 indicaron las dos posibles fases válidas, 8 justificaron solo la “*construcción del aprendizaje”* y 5 solo la “*aplicación”*. Las demás incluyeron otras fases (explicitación, orientación o revisión).

- Respecto a “*Indicar los tipos de contenidos a trabajar con una actividad*”, hemos de indicar que era un texto extenso y que cabrían distintas interpretaciones, aunque había un núcleo incuestionable. La mitad identificó adecuadamente los conceptos, procedimientos y actitudes de la actividad. De las estudiantes que hicieron una identificación incompleta, el 50% les faltaba algún procedimiento y al 35% alguna actitud; en ambos suelen tener dificultades de identificación por el alumnado. En el resto, el error más frecuente fue redactar algún contenido como objetivo (24%) o confundir un contenido procedimental con uno actitudinal (6%).

La media de contenidos elegidos fue 11,8 (4,2 conceptuales; 4,6 procedimentales; y 3 actitudinales), cerca de los 13 que esperábamos. La mayoría de los conceptos escogidos fueron los esperados: “*principios básicos del funcionamiento de la vista y la pupila”* (68%), “*la visión y los efectos de la luz sobre el ojo”* (62%), “*el ojo”* (53%) y “*las funciones de contracción y dilatación de la pupila”* (53%). Respecto a los procedimentales destacaron: “*observación de fenómenos: contracción y dilatación de la pupila”* (62%), “*emisión de hipótesis”* (59%), “*representación mediante juego simbólico: oculistas”* (29%), “*experimentación: contracción y dilatación de la pupila”* (24%), “*utilización de instrumento: linterna”* (15%), “*identificación de ideas en material audiovisual”* (12%) e “*identificación de ideas en material escrito”* (12%). Y de los actitudinales: “*curiosidad ante fenómenos cotidianos”* (56%), “*creatividad en la emisión de hipótesis”* (41*%), “fomento del trabajo en equipo y espíritu cooperativo”* (24%), “*interés y disfrute por las ciencias”* (18%) y “*autonomía en el manejo de una linterna”* (12%).

Tras analizar los resultados del examen final, pensamos que, en líneas generales, se obtuvieron unos valores satisfactorios si tenemos en cuenta los déficits –científicos y didácticos– con los que llegaron a la asignatura EACN1.

Partiendo de los resultados obtenidos en el postest, categorizamos los CC y los CD, según su porcentaje de acierto en los ítems de cada prueba. Se recogen, respectivamente, en la Tabla 3 y Tabla 4.

**Tabla 3**. Categorización del CC del alumnado en el postest

| CATEGORÍA (CC) | PORCENTAJE DE ACIERTO | ALUMNAS |
| --- | --- | --- |
| Muy adecuado | Más del 90% | A1, A6, A9, A12, A13, A15, A17, A18, A22, A29, A30 |
| Bastante adecuado | Entre 80 y 90% | A5, A8, A14, A16, A21, A27, A32, A33 |
| Adecuado | Entre 70 y 79% | A3, A4, A11, A20, A23, A24, A25, A28 |
| Aceptable | Entre 60 y 69% | A7, A10, A19, A31, A34 |
| Poco aceptable | Entre 50 y 59% | A26 |
| Nada aceptable | Menos del 50% | A2 |

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4**. Categorización del CD del alumnado en el postest

| CATEGORÍA (CD) | PORCENTAJE DE ACIERTO | ALUMNAS |
| --- | --- | --- |
| Muy adecuado | Más del 90% | A7, A12, A13, A15, A18, A19, A22 |
| Bastante adecuado | Entre 80 y 90% | A1, A6, A9, A11, A14, A20, A25, A32, A33 |
| Adecuado | Entre 70 y 79% | - |
| Aceptable | Entre 60 y 69% | A5, A23, A24, A27, A29, A34 |
| Poco aceptable | Entre 50 y 59% | - |
| Nada aceptable | Menos del 50% | A2, A3, A4, A8, A10, A16, A17, A21, A26, A28, A30, A31 |

Fuente: elaboración propia

Se observa una mejoría en las estudiantes –más en CC que en CD– tras cursar EACN1, como reflejábamos en PP2.

¿Hay progresos en el aprendizaje?

Para contrastar los resultados del pretest y del postest utilizamos las tasas de acierto (CC y CD) de las alumnas en ambas pruebas. Aplicando la prueba de Wilcoxon, se obtuvo:

Z = - 5,09 (p = 0,00); entre CC (pretest) y CC (postest)

Z = - 4,86 (p = 0,00); entre CD (pretest) y CD (postest)

Por tanto, existen diferencias estadísticamente significativas en favor del postest –en CC y CD– sobre el “*cuerpo humano y la salud”*, tras aplicar nuestra propuesta.

Por último, calculamos el ρ de Spearman entre CC (postest) y CD (postest) y obtuvimos que hay una relación significativa estadísticamente (p = 0.02) entre ambas variables.

1. Conclusiones

Nuestro trabajo se sitúa en el ámbito de la formación inicial de maestras; en particular, a la enseñanza del “*cuerpo humano y hábitos saludables*”, que se abordó en la asignatura “Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza I”, impartida por el área de DCE, en el Grado de Educación Infantil.

Desdoblamos el interrogante central –efectos de una propuesta formativa– en dos problemas principales; sólo nos ocupamos de los conocimientos científicos (CC) y didácticos (CD).

En relación con PP1, podemos decir que los conocimientos iniciales –científicos y didácticos- de nuestras estudiantes tenían carencias importantes, aunque también logros que podíamos aprovechar.

Respecto a los CC (pretest), podríamos acudir al consabido “no han cursado un Bachillerato de Ciencias” como causa de la situación. Sin embargo, los resultados de nuestra experiencia apuntan a otros factores. No disponemos de datos concluyentes, pero, quizás, cursar una modalidad de Bachillerato no implica saber trasferir los aprendizajes a hechos, fenómenos y acontecimientos cotidianos. Sin dicha trasferencia, sólo serán aprendizajes académicos.

Respecto a los CD (pretest), tampoco se puede acudir al “olvido”. No quisiéramos entrar en las otras materias, pero hemos constatado que nuestras futuras maestras no han sido capaces de utilizar los conocimientos pedagógicos adquiridos anteriormente. Nos parece obligado –cada vez más– reflexionar colectivamente de qué competencias profesionales queremos desarrollar y a qué nivel en la formación inicial.

En relación al PP2, podemos decir que es posible –y, en base a nuestra experiencia, deseable– integrar la formación científica y didáctica. Este enfoque da más respuestas a lo que necesita profesionalmente una maestra.

Además, hemos constatado avances importantes en CC (postest) y en CD (postest) y una alta relación entre ellos. Esto pone de manifiesto no sólo la eficacia de la propuesta, sino que el aprendizaje de ambos conocimientos se produce “conjuntamente”. Aprender a enseñar ciencias implica también aprender ciencias. Esta afirmación debería hacer reflexionar a los que guían otras creencias.

Referencias

Acevedo, J. A. (2010). Formación del Profesorado de Ciencias y Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7*(3), 653-660. [DOI: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2010.v7.i3.04](https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/9817)

Aragüés, A. y Sáez, M. J. (2014). Análisis de una experiencia con maestros en formación: modelo de reacción química y ósmosis. En M. A. Heras (coord.), *XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 277-284). Huelva: Serv. Publicaciones Universidad.

Archila, P.A. (2012). La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 9*(3), 361-375. [DOI: 10498/14864](http://hdl.handle.net/10498/14864)

Arias, A., Álvarez, M. y Álvarez, F. J. (2013). Concepciones del profesorado en FI sobre los roles de docentes y discentes en el aprendizaje de las ciencias en EI y EP. *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 194-201. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/175085>

Bargiela, I. M., Puig, B. y Blanco, P. (2018). Las prácticas científicas en infantil. Una aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las Ciencias*, *36*(1), 7-23. [DOI: 10.5565/rev/ensciencias.2311](https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2311)

Bravo, J. L. y Cañada, F. (2016). ¿Saben realmente lo que dicen los futuros maestros antes de recibir instrucción en ciencias? En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1541-1548). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Calafell, G. y Banqué, N. (2017). La Feria de Ciencias, una oportunidad para ambientalizar una asignatura de la formación inicial de maestros en educación infantil. *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 3117-3124. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184010>

Cantó, J., Pro, A. y Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias, 34*(3), 25-50. [DOI: 10.5565/rev/ensciencias.1870](https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1870)

Cantó, J., Pro, A. y Solbes, J. (2017). ¿Qué resultados de aprendizaje alcanzan los futuros maestros de Infantil cuando planifican unidades didácticas de ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14*(3), 666-688. [DOI: 10498/19515](http://hdl.handle.net/10498/19515)

Cantó, J. y Solbes, J. (2014). ¿Qué les interesa a los futuros maestros de infantil de la Ciencia? En M. A. Heras (coord.), *XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 852-857). Huelva: Serv. Publicaciones Universidad.

Díaz, N. (2017). ¿Cómo trabajar indagación en el aula de infantil? Análisis de las debilidades y fortalezas de los maestros en formación. *Enseñanza de las ciencias*, *núm. extra*, 1965-1970. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184313>

Do Carmo, C. M., Jiménez-Liso, M. R., López, F., Porlán, R. y Rivero, A. (2016). La práctica de la enseñanza de las ciencias: estrategias para el cambio. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1607-1616). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Eugenio, M., Aragón, L., Jiménez-Tenorio, N. y Vicente, J. J. (2016). Análisis de las creencias pedagógicas y científicas de futuros maestros de infantil antes y después de una propuesta didáctica en torno a la alfabetización científica. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1197-1204). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Ferrer, L. M., De Echave, A. y Mateo, E. (2016). Análisis de Trabajos Prácticos en laboratorio e implicaciones para la asignatura Ciencias de la Naturaleza del Grado de Maestro de Educación Infantil. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 219-226). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Jiménez, R. (2012). Ayer, hoy y mañana de la investigación en la enseñanza de las ciencias. En J.M. Domínguez (ed.), *XXV Encuentro de Didácticas de las Ciencias Experimentales* (pp. 21-45). Santiago Compostela: USC-ÁPICE.

López-Banet, L. y Pro, A. (2016). Valoración de la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva de los estudiantes del Grado de Educación Infantil. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 271-278). Badajoz: UEX-ÁPICE.

López-Luengo, M. A., Gil, M., Verde, A. y Vallés, C. (2012). Análisis de una propuesta de formación científica en el grado de Maestro de EI. En J.M. Domínguez (ed.), *XXV Encuentro de Didácticas de las Ciencias Experimentales* (pp. 1141-1148). Santiago Compostela: USC-ÁPICE.

López-Luengo, M. A., Vallés, C. y Gil, C. (2016). Análisis de una propuesta de formación científica en el grado de Educación Infantil. En J.L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 73-80). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Lorca, A., Vázquez, B. y Rosa, S. (2014). Los videojuegos para el profesorado en formación inicial en EI en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. En M. A. Heras (coord.), *XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 781-788). Huelva: Serv. Publicaciones Universidad.

Marín, N. (2014). Enseñanza de las ciencias desde el punto de vista del constructivismo orgánico. *Enseñanza de las Ciencias, 32*(2), 221-237. [DOI: 10.5565/rev/ensciencias.775](https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.775)

Mazas, B. y Bravo, B. (2016*).* Dificultades de los maestros en formación asociadas a la transposición didáctica en Educación Infantil. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 319-326). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Moreno, C., González, S. y Meneses, J. A. (2017).  Enseñanza de las ciencias a través de la metodología indagatoria en educación infantil*.* Proyecto limpiemos el agua.  *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 989-994. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184517>

Pablos, M. y Verde, A. (2013). Influencia de la procedencia de los alumnos en los resultados obtenidos en DCE (Grado de EI). *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 2632-2638. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/175502>

Pro Bueno, A. (2016). ¿Qué problemas tiene la formación inicial de maestros en España? En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1619-1625). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Pro Chereguini, C. (2017a). Conocimiento didáctico de los maestros de Educación Infantil: ¿cómo evalúan hábitos saludables del alumnado? En J. J. Maquilón (ed.), *Investigaciones sobre la formación docente en el siglo XXI* (pp. 173-185). Murcia: Serv. Public. Universidad.

Pro Chereguini, C. (2017b). ¿Cómo plantean los futuros maestros una actividad experimental para Educación Infantil? *Actas* *V Congreso Internacional de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria* (s.p.). Murcia: Serv. Public. Universidad.

Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. En BOE, nº 4, de 4 de enero de 2007, 474-482.

Romero-López, M. C., Jiménez-Tejada, M. P., González-García, F., Carrillo-Rosúa, F. J., Barón, S.D., Casas-Castillo, R. y Ruiz-Rodríguez, L. (2016). Educación Nutricional mediante trabajo colaborativo multidisciplinar con un enfoque Aprendizaje-Servicio.  En J.L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1187-1194). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Sánchez, J., Conde, M. C. y Garrido, A. (2014). Análisis de los contenidos de educación para el consumo alimentario propuestos por estudiantes del Grado de Educación Infantil.  En M. A. Heras (coord.), *XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 634-642). Huelva: Serv. Publicaciones Universidad.

Sanz, J. y Gutiérrez, L. (2016). Talleres científicos con niños y niñas en el Grado de Educación Infantil: un modelo de investigación-acción y una iniciativa Universidad-Escuela. En J. L. Bravo (ed.), *XXVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 141-148). Badajoz: UEX-ÁPICE.

Sanz, J. y Gutiérrez, L. (2017). Talleres de ciencias en grado de infantil: bases de una práctica reflexiva para el profesorado en formación. *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 2009-2014. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184307>

Solé-Llussà, A., Aguilar, D., Ibáñez, M. y Coiduras, J. L. (2017*).* Análisis de la indagación científica a partir de las comunicaciones realizadas en congresos de ciencias dirigidos a alumnos de Educación Infantil y Primaria. *Enseñanza de las Ciencias, núm. extra*, 1103-1108. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184501>

Solé-Llussà, A., Aguilar, D., Ibáñez, M. y Coiduras, J. L. (2018). Análisis de la comunicación de experiencias indagadoras presentadas en congresos de ciencia dirigidos a alumnos de educación infantil y primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 15*(1), 1302. [DOI: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2018.v15.i1.1302](http://hdl.handle.net/10498/19958)

Valín, A., Moledo, L., López Maceiras, M. y García-Rodeja, I. (2012). Un proyecto de ciencias en el aula de Infantil: Las abejas. En J. M. Domínguez (ed.), *XXV Encuentro de Didácticas de las Ciencias Experimentales* (pp. 787-794). Santiago Compostela: USC-APICE.

Vestena, R. D. F., Pretto, V. y Marschall, J. (2017). As Ciências da Natureza na Educação Infantil a partir de uma proposta de Estágio Supervisionado. *Enseñanza de las ciencias*, *núm. extra*, 2201-2206. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/184276>

Cómo citar este artículo

Pro Chereguini, C., Inglés Carrillo, C. y Gómez Mármol, A. (20XX). ¿Qué aprenden unos estudiantes en una experiencia formativa de Didáctica de las Ciencias Experimentales en el Grado de Educación Infantil? *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, XX, XX-XX. DOI: XXXX

Anexo

**Anexo 1**. Descripción propuesta “Cómo enseñar el cuerpo humano y los hábitos saludables en EI”

| Sección | **Interrogante principal** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| 1 | ¿Qué dice el currículum de EI de la enseñanza de las ciencias? | * Explicación del currículum de Educación Infantil: objetivos de etapa, estructura, bloques de contenidos y criterios de evaluación.
* Lectura: Documento 1 de EACN1
* Debate: Presencia de las Ciencias en las aulas en las Prácticas de Enseñanza
* Trabajo individual: Presencia de las Ciencias en el currículum oficial: cuerpo humano y salud
 |
| 2 | ¿Qué Ciencias podemos enseñar a un niño de EI? | * Explicación sobre qué son las Ciencias, qué tipos de conocimientos abordan, cómo evoluciona, qué repercusiones tiene en nuestra vida cotidiana…
* Lectura: Documento 2 de EACN1
* Debate: Necesidades de un niño de 0-6 que se pueden atender desde las Ciencias (no qué Ciencias pueden ser útiles a un niño de EI).
 |
| * Trabajo grupal fuera del aula: Realización de un video y una hoja de trabajo para enseñar a un niño qué es un científico.
 |
| * Trabajo grupal: Análisis para trabajar el cuerpo humano y la salud: contenidos, actividades y recursos.
* Debate: Puesta en común de los trabajos realizados.
* Trabajo grupal: Identificación de contenidos por ciclos sobre el cuerpo humano y la salud en EI.
 |
| 3 | ¿Qué logros y dificultades tiene el alumnado para aprenderlo? | * Explicación de logros y dificultades del alumnado de EI para aprender Ciencias.
* Lectura: Documento 3 de EACN1
* Debate: Consecuencias de las características psico-socio-cognitivas del niño de EI para aprender Ciencias; en particular, cuerpo humano y salud
* Trabajo grupal: Diseñar una entrevista para conocer los hábitos del alumnado de EI sobre un tópico relacionado con la salud.
 |
| * Trabajo grupal fuera del aula: Aplicar la entrevista a niños de EI de 5-6 años (dos por miembro del grupo).
 |
| 4 | ¿Qué secuencia didáctica podemos utilizar? | * Explicación de secuencias: secuencia tradicional; secuencia introducción-construcción-aplicación-revisión; secuencia de trabajo por proyectos.
* Lectura: Documento 4 de EACN1
* Debate: Trasposición didáctica en EI de la metodología científica.
* Trabajo grupal: Diseñar una actividad experimental para enseñar Ciencias en EI, siguiendo la metodología científica.
 |
| 5 | ¿Qué actividades podemos realizar?  | * Explicación de orientaciones metodológicas del currículum; elementos a considerar en el diseño de actividades (intención, contenidos, roles, recursos…).
* Lectura: Documento 5 de EACN1
* Trabajo individual: Análisis de actividades para trabajar el cuerpo humano y creación de hábitos saludables: contenidos e intenciones educativas.
* Visualizar y reflexionar sobre el vídeo “La boca y los dientes” de la serie “Érase una vez la vida” (<https://www.youtube.com/watch?v=6dxr9RAndKM>)
 |
| * Trabajo grupal fuera del aula: Diseño y exposición de una secuencia de actividades para EI sobre un tema del cuerpo humano o la salud
 |
| 6 | ¿Cómo evaluamos el aprendizaje del alumnado? | * Explicación qué es evaluar: el qué, el cómo y para qué.
* Lectura: Documento 6 de EACN1
* Debate: Puesta en común de resultados de las entrevistas a alumnos de EI
 |

Fuente: elaboración propia