

---

# Emociones y rendimiento académico en el aprendizaje bilingüe de las ciencias de la naturaleza

Emotions and academic performance in bilingual learning of natural science

在自然科学双语学习中的情感与学业成绩表现

Эмоции и академическая успеваемость в двуязычном обучении в области естественных наук

---

**Martina Soledad Ramírez-Orduña**

Universidad de Extremadura  
mramord@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0002-6996-0486>

**Susana Sánchez Herrera**

Universidad de Extremadura  
ssanchez@unex.es  
<https://orcid.org/0000-0001-5466-1435>

**Javier Cubero Juárez**

Universidad de Extremadura  
jcubero@unex.es  
<http://orcid.org/0000-0003-1658-1041>

**Ana Belén Borrachero Cortés**

Universidad de Extremadura  
belenborrachero@unex.es  
<http://orcid.org/0000-0002-7425-3217>

---

## Fechas · Dates

Recibido: 2020-09-12  
Aceptado: 2020-12-08  
Publicado: 2020-12-31

---

## Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Ramírez-Orduña, M. S., Sánchez, S., Cubero, J., & Borrachero, A. B. (2020). Emociones y rendimiento académico en el aprendizaje bilingüe de las ciencias de la naturaleza. *Publicaciones*, 50(3), 125–143. doi:10.30827/publicaciones.v50i3.13660

## Resumen

En el ser humano, el lenguaje y la educación son dos dimensiones esenciales que van de la mano. Neurobiólogos y lingüistas comparten la idea de que la capacidad del ser humano para hablar es innata y que desde el nacimiento estamos pre-programados para aprender cualquier idioma de manera casi inconsciente. Sin embargo, en el espacio escolar, el aprendizaje de una Lengua Extranjera (LE) requiere una planificación y un método, y conlleva un esfuerzo y unos efectos en el alumnado. Es por eso que el presente trabajo deriva de la necesidad de conocer los efectos de la enseñanza bilingüe en las emociones y en el rendimiento académico de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de la asignatura de Ciencias. Para ello se ha llevado a cabo un estudio en los cursos de 5º y 6º de Educación Primaria (EP) centrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza (CCNN) y Science (centro bilingüe, Ciencias de la Naturaleza en lengua inglesa). Se contó con la colaboración de 286 alumnos de la ciudad de Badajoz (España), de los cuales 123 estudian Science y 163 estudian CCNN. El diseño del estudio fue descriptivo, empleando un cuestionario como instrumento de recogida de datos. Tras el análisis estadístico las conclusiones obtenidas muestran que el idioma es un factor claramente influyente tanto en las calificaciones obtenidas como en las emociones experimentadas por el alumnado que cursa ciencias en inglés; obteniendo los alumnos del centro no bilingüe las mejores calificaciones y las emociones más positivas.

---

Palabras clave: Ciencias; bilingüismo; emociones; Educación Primaria; rendimiento académico.

---

## Abstract

Language and education are two essential dimensions that go hand in hand when it comes to human beings. Neurobiologists and linguists share the idea that our ability to speak is innate and that we are pre-programmed from birth to learn any language almost unconsciously. However, in a school setting learning a foreign language requires substantial planning and methodology, involving an effort by the learner who is thereby affected by the process. This paper aims to determine the effects of bilingual teaching on students' emotions and academic performance during the learning process of the subject of Science. To this end, a study was carried out in the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grades of Elementary Education, focusing specifically on the teaching-learning process of the subjects of Ciencias Naturales (natural sciences taught in Spanish, CCNN) and Science (bilingual school, natural sciences taught in English). The participants in the study were 286 students from the city of Badajoz (Spain), of whom 123 studied Science (bilingual school) and 163 studied CCNN in Spanish. The design of the study was descriptive, with use of a questionnaire to collect the data. The conclusions of the statistical analysis indicate that language is clearly an influential factor, as shown both in the lower grades and more negative emotions experienced by the students studying science in English. Conversely, the students from the non-bilingual school obtained the best grades and experienced the most positive emotions.

---

Key words: science; bilingualism; emotions; Elementary Education; student performance.

---

## 摘要

在人类中, 语言和教育是相辅相成的两个基本方面。神经生物学家和语言学家的观点是, 人类的语言能力是天生的, 从出生开始, 我们就已经被预先编程为以几乎无意识的方式学习任何语言。但是, 在学校空间中, 学习外语 (FL) 需要计划和方法, 并与学生的努力及其他的因素相关。因此, 这项研究旨在了解双语教育在理科学习过程中对学生的情绪和学业成

绩影响。为此,我们在小学五年级和六年级进行了一项调查,重点研究自然科学课西语教学和在双语学校中该课程的英语教学的 教学过程。来自西班牙Badajoz市的286名学生参加了研究,其中123名用英语上科学课,163名用西语上科学课。我们采用了描述性研究设计,使用问卷作为数据收集工具。统计分析得出的结论表明,在用英语上科学课的学生中,语言对其学业成绩和情感经历都具有明显的影响力。在非双语学校的学生有着更好的学业表现和更积极的情绪。

---

关键词: 科学; 双语; 情感; 小学教育; 学业表现。

---

## Анотация

В человеке язык и образование являются двумя основными аспектами, которые идут рука об руку. Нейробиологи и лингвисты разделяют идею о том, что человеческая способность говорить является врожденной и что с рождения мы заранее запрограммированы на изучение любого языка почти бессознательно. Однако в школьной среде изучение иностранного языка требует планирования и метода, а также требует усилий и воздействия на учащихся. Именно поэтому настоящая работа проистекает из необходимости знать влияние двуязычного обучения на эмоции и успеваемость учащихся в процессе изучения предмета «Естественные науки». С этой целью в 5-ом и 6-ом классах начальной школы было проведено исследование, посвященное процессу преподавания-обучения предметов Естественные науки и Science (Естественные науки на английском языке). С нами сотрудничали 286 учащихся из города Бадахос (Испания), из которых 123 изучали Science и 163 - Естественные науки. План исследования носил описательный характер, в нем в качестве средства сбора данных использовался вопросник. После статистического анализа полученные выводы показывают, что язык явно является влиятельным фактором как в полученных оценках, так и в эмоциях, испытываемых учениками, изучающими естественные науки на английском языке, при этом ученики из двуязычных школ получают лучшие оценки и более позитивные эмоции.

---

Ключевые слова: Естественные науки; двуязычное образование; эмоции; начальное образование; успеваемость.

---

## Introducción

La educación bilingüe ha sido, desde hace muchas décadas, foco de disputa y controversia en algunos países debido a sus efectos en el desarrollo académico de los estudiantes (Bruton, 2011, 2015).

En Europa, es en el año 2002 cuando la Comisión Europea acuerda el aprendizaje, por parte de los ciudadanos europeos, de al menos dos lenguas diferentes de su Lengua Materna (L1) (Barcelona European Council, 2002). En 2008, a través de la Resolución del Consejo Europeo, los estados miembros se proponen favorecer la cohesión social mediante el multilingüismo, así como reforzar el aprendizaje de lenguas para fomentar la diversidad lingüística (Guadamillas & Alcaraz, 2017). Tras esto, la Comisión Europea publicó en el 2014 el documento *Conclusiones sobre multilingüismo y desarrollo de competencias lingüísticas*, mediante el cual se invita a incrementar las medidas destinadas a la eficacia del aprendizaje temprano de lenguas, y anima también a los gobiernos autonómicos y europeos a hacer uso de las diferentes herramientas destinadas a fomentar el aprendizaje de lenguas como el *Marco Común Europeo de Referencia para*

*las Lenguas, Europass, los programas Erasmus +, el Portafolio Europeo de las Lenguas o el Sello Europeo de Lenguas* (Consejo de la Unión Europea, 2014).

En España, es en 1996 cuando el Ministerio de Educación y el Consejo Británico firman un convenio de colaboración para regular los programas de educación bilingüe español-inglés en centros sostenidos con fondos públicos con el objetivo de desarrollar programas bilingües a través de un currículum integrado hispano-británico. Este acuerdo se desarrolla en 87 Centros Públicos de Educación Infantil y Primaria de diez Comunidades Autónomas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, en paralelo a este convenio, las distintas autonomías han ido desarrollando su propia normativa para legislar la educación bilingüe en comunidades monolingües (cuentan con una única lengua oficial) y trilingüe en comunidades bilingües (cuentan con lenguas cooficiales) (Guadamillas & Alcaraz, 2017; Martínez, 2019).

En la Comunidad Autónoma monolingüe de Extremadura, uno de los principales ejes de la política educativa de la Junta es el protagonismo de las LE en el currículo educativo (MEC, 2004). Es por eso que en el artículo 74.1 de la Ley 4/2011, de 7 de marzo de Educación de Extremadura se establece que “los centros de infantil y primaria que se creen en la Comunidad Autónoma serán bilingües” (p.31027). Respecto al profesorado, la Orden de 20 de abril de 2017 señala que este deberá acreditar un nivel B2 de la LE en la que se desarrolle el programa en el que participa, así como su competencia metodológica de acuerdo con el Decreto 39/2014. En lo referente a la metodología, esta misma orden menciona la necesidad de trabajar de acuerdo con los principios metodológicos propuestos por AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras; en inglés: Content and Language Integrated Learning, CLIL). La metodología AICLE exige colaboración y coordinación entre el profesorado de la LE y el de las Disciplinas No Lingüísticas aumentando así los niveles de motivación del alumnado y reduciendo la inhibición para expresarse en una lengua extranjera.

Este tipo de metodología, de acuerdo con Lorenzo (2015) y Salaberri (2009), ha desencadenado la necesidad de crear un proceso significativo de enseñanza-aprendizaje, así como la búsqueda del mayor número de conexiones interdisciplinares entre las diferentes áreas (Travé, 2016). Sin embargo, en relación con esta significatividad del aprendizaje lingüístico, autores como Pavón (2009) sostienen que “en el caso de que prime el objetivo lingüístico sobre el académico se producirá ineludiblemente un empobrecimiento en la adquisición de los contenidos académicos” (p.71).

Mientras, autores como Coste (2001) y Duverger y Maillard (1996), defienden que este modelo de enseñanza bilingüe aporta beneficios lingüísticos, cognitivos y culturales al alumnado ya que, a pesar de la necesidad de la lengua materna para la adquisición de conocimientos, el empleo de una lengua extranjera influye positivamente en procesos de abstracción y construcción de conocimientos. De igual modo, numerosos estudios recogidos en Vásquez (2009), afirman que el alumnado con acceso a programas bilingües tendrá mayores probabilidades de éxito académico puesto que este presenta mayores niveles de autocontrol y capacidad para manipular el lenguaje, pero hace también hincapié en la necesidad de que estos alumnos deben presentar un bilingüismo balanceado (nivel de competencia lingüística similar en los dos idiomas).

Centrándose en la materia científica, Archila (2013), defiende que un buen nivel cognitivo-lingüístico facilita al alumnado el aprendizaje de las ciencias ya que “el progreso en el conocimiento científico en los estudiantes está unido a la adquisición de un vocabulario y de expresiones que permitan asimilar, construir y comunicar las nuevas ideas

sin ambigüedades” (p.157). Asimismo, Lemke (1997) consideraba el aprendizaje del idioma de las ciencias como un proceso similar al aprendizaje de un idioma extranjero:

El aprendizaje de la ciencia implica aprender a hablar en el idioma propio de ésta. Implica también utilizar este lenguaje conceptual tan especial al leer y escribir, al razonar y resolver problemas y durante la práctica en el laboratorio y en la vida cotidiana. Implica aprender a comunicarse en este idioma y ser miembro activo de la comunidad de personas que lo utilizan. (p.17)

Se debe también tener en cuenta que el proceso de aprendizaje es el resultado de la interacción de causas cognitivas y emocionales (García, 2012; Koballa & Glynn, 2007). Así pues, a pesar de que el modelo educativo actual ha tendido a suprimir o minimizar el aspecto emocional, gracias al impacto de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1998) y al surgimiento del modelo constructivista, cada vez se está empezando a considerar más las emociones como uno de los aspectos fundamentales en la formación integral del educando. Para Bisquerra (2014), la necesidad en educación emocional es evidente ya que las emociones son “una parte esencial de la vida” (p.1) y las define como “un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación que predispone a la acción” (p.2).

Desde la didáctica de las ciencias, cada vez son más los autores que cuestionan la independencia entre lo racional y lo emocional, y consideran evidente la relación entre ambos dominios (Frijda, 2000; Gómez, Lucas, Bermejo, & Rabazo, 2018; Koballa & Glyn, 2007; Martínez, 2009). Es por ello que, actualmente, las emociones van adquiriendo cada vez más importancia en nuestra sociedad, habiéndose demostrado la necesidad de incluir la dimensión emocional tanto en la investigación educativa como en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Arslan, 2017; Mellado, Blanco, Borrachero, & Cárdenas, 2013).

A pesar de la importancia de las ciencias y las matemáticas en nuestra sociedad, hay aún muchos alumnos que no ven el lado útil de estas asignaturas ya que perciben los contenidos estudiados como aburridos, excesivamente teóricos, irrelevantes, no funcionales y desvinculados de su vida cotidiana (Lyons, 2006; Solbes, 2011; Vázquez & Manassero, 2008), produciéndose así un enorme rechazo y un alto índice de fracaso en los distintos niveles educativos (Pino, 2013; Gómez-Chacón, 2000), pues estas emociones conllevan consecuencias negativas en el rendimiento académico (Monje, Pérez-Tyteca, & Castro, 2012). Por ello, autores como Romero-Ariza (2017) señalan que “desde la segunda mitad del siglo XX los especialistas han reclamado una enseñanza de las ciencias más relevante para el alumnado, que les permita comprender fenómenos y asuntos cotidianos y desenvolverse adecuadamente en la vida” (p.286).

Afortunadamente, numerosas investigaciones (García-Ruiz, & Orozco, 2008; Mellado et al., 2014; Mora, 2013), afirman que las emociones de los estudiantes pueden cambiar de negativas a positivas siempre y cuando los profesores hagan ver a los alumnos la utilidad de los conocimientos que se están tratando, utilicen una metodología innovadora en las aulas y, sobre todo, sean conscientes del contexto social en el que se desenvuelven para poder construir así procesos significativos de enseñanza-aprendizaje. Es por eso que diversos autores consideran de suma importancia la correcta educación emocional del profesorado tanto en formación como en activo, ya que serán estos los que ayuden y guíen al alumnado en sus emociones (Chen, 2018; Del Rosal, Moreno-Manso, & Bermejo, 2018; García-Carmona & Cruz-Guzmán, 2016; Ramos & Espinet, 2013).

Lemkow-Tovias et al. (2016) resaltan como ejes en el aprendizaje la curiosidad, la motivación, la fascinación, la emoción y las ganas de descubrir nuevas respuestas, algo que parece encontrarse en la enseñanza bilingüe. Es por eso que, tras todo lo anteriormente expuesto, nos proponemos analizar la influencia de los programas de educación bilingüe (español-inglés) en las emociones y en el rendimiento académico del alumnado de la comunidad monolingüe de Extremadura durante el aprendizaje de las ciencias.

## Objetivos

La presente investigación aborda los siguientes objetivos generales:

- Conocer si el uso de una lengua extranjera (inglés) afecta a las emociones experimentadas en el aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza en alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria.
- Conocer si el uso de una lengua extranjera (inglés) afecta al rendimiento académico en el aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza en alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria.

## Método

El diseño del estudio realizado responde a un modelo cuantitativo descriptivo, no experimental y transversal. La metodología cuantitativa nos permite analizar las variables del estudio mediante un análisis orientado a la comprobación y contrastación de hipótesis (Latorre, Rincón, & Arnal, 2003). Reconocemos también nuestro estudio como no experimental puesto que el papel del investigador en este tipo de estudios se limita a observar situaciones ya existentes (Rodríguez & Valdeoriola, 2014). Finalmente identificamos nuestro estudio como transversal, pues la recopilación de datos se realiza en un punto concreto en el tiempo (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2006).

## Muestra

La muestra, seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, estuvo formada por un total de 286 alumnos de edades comprendidas entre los 10 y los 13 años ( $M= 10.53$ ;  $DT= .67$ ), pertenecientes a los cursos de 5º y 6º de EP de dos centros educativos de la ciudad de Badajoz. De estos dos centros, uno de ellos se encuentra adscrito al convenio MECD-British Council y el otro sigue un modelo de enseñanza tradicional. Así pues, encontramos que los alumnos pertenecientes al centro bilingüe representan el 43% de la muestra ( $n= 123$  sujetos), mientras que los sujetos matriculados en el centro monolingüe representan el 57% restante ( $n= 163$  sujetos). Ambos centros se encuentran localizados en el mismo barrio de la ciudad y todos los alumnos presentan un nivel cultural y socioeconómico muy similar. Igualmente, de acuerdo con el profesorado, el nivel de competencia lingüística es bastante homogéneo, siendo generalmente menor de un B1.

## Instrumentos de medida

El diseño del estudio realizado responde a un modelo descriptivo y transversal. Para la obtención de datos se empleó un cuestionario basado en el Inventario de Actitudes hacia las Matemáticas (IAM), recogido en la Tesis Doctoral de Sánchez (2014). Dicho cuestionario es una adaptación y ampliación de la escala de Fennema y Sherman (1976) (FSS-Fennema-Sherman Scale) destinada a evaluar las actitudes y las emociones implicadas en el aprendizaje de las matemáticas.

El cuestionario inicial tuvo que ser modificado para conseguir que se adaptara correctamente a la muestra seleccionada, y fue posteriormente sometido a una validación interjueces por parte de un panel de investigadores expertos en la temática. Así pues, para esta investigación se adaptaron y redujeron tanto el número de preguntas (de 43 a 28) como la escala de valoración (de 5 a 3 posibilidades: 1. Nunca, 2. A veces y 3. Siempre). En cuanto a la escala de clasificación de las calificaciones, se utilizaron las siguientes categorías cualitativas: 1 (insuficiente), 2 (suficiente), 3 (bien), 4 (notable) y 5 (sobresaliente).

Tras los cambios expuestos previamente, el resultado final es un cuestionario de 28 preguntas, agrupadas y clasificadas en tres apartados, centrado cada uno de ellos a un área del estudio. El apartado centrado en las emociones es el tercero y está compuesto por 6 preguntas (ver Tabla 1).

Tabla 1

*Ítems destinados a recoger las emociones positivas y negativas experimentadas por los alumnos en las clases de CCNN y Science*

Emociones positivas
CCNN/Science es mi asignatura favorita
Me divierto en las clases de CCNN/Science
Cuando apruebo un examen de CCNN/Science me siento muy orgulloso
Emociones negativas
La asignatura de CCNN/Science me parece aburrida
Me siento nervioso durante las clases de CCNN/Science
Me enfado cuando no consigo comprender algo de CCNN/Science

## Procedimiento y análisis estadístico

El proceso de cumplimentación de los cuestionarios comenzó con la obtención del consentimiento de los centros y con el establecimiento de un horario para realizar la actividad. Fueron los tutores de cada curso los encargados de extender los cuestionarios a sus alumnos, los cuales, de forma anónima respondieron a todas las preguntas. Previamente ya se había realizado un estudio piloto con el fin de comprobar la duración de la actividad y para comprobar también que las preguntas estuvieran claramente formuladas, de forma que no hubiese complicaciones a la hora de la cum-

plimentación. El tiempo empleado por los alumnos en llevar a cabo esta tarea fue de 20 minutos aproximadamente.

Una vez recogidos todos los cuestionarios fue necesario eliminar algunos debido a fallos en su ejecución, por lo que el número final obtenido fue de 286. Tras esto, se procedió a un análisis estadístico descriptivo utilizando media, frecuencia, porcentaje y desviación típica. Posteriormente, con objeto de establecer la normalidad o no de los datos, se aplicó el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, el test de aleatoriedad mediante la prueba de Rachas y finalmente la prueba de homogeneidad de varianzas a través de la prueba de Levene, comprobándose que la muestra no seguía una distribución normal y por tanto no cumplía con las condiciones necesarias para la aplicación de pruebas paramétricas.

Se procedió por tanto a realizar un análisis inferencial utilizando la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, ya que la muestra no se asemeja a la normalidad (Prueba K-S). Los datos fueron tratados con el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21®, con nivel de confianza del 95%.

## Resultados

### Emociones en el estudio de CCNN y Science

Para el estudio de las *emociones* se ha realizado un análisis descriptivo de las emociones positivas (*simpatía, diversión y orgullo*) y negativas (*aburrimiento, nerviosismo y enfado*) que sienten los alumnos al estudiar las asignaturas de CCNN y Science, recogido en la Tabla 2 y Tabla 3.

En dichas tablas aparecen las frecuencias de las emociones que experimentan los alumnos medidas en porcentajes, teniendo en cuenta si estudian Science o CCNN.

Tabla 2

*Porcentaje de alumnos bilingües y frecuencia con la que experimentan cada emoción al estudiar Science*

	BILINGÜES (Science)					
	EMOCIONES POSITIVAS			EMOCIONES NEGATIVAS		
	Simpatía	Diversión	Orgullo	Aburrimiento	Nerviosismo	Enfado
1. Nunca	56.6	27.0	22.1	29.5	18.0	55.7
2. A veces	34.4	57.4	50.0	58.2	41.0	33.6
3. Siempre	9.0	14.8	27.9	12.3	41.0	10.7
Total	100.0	99.2	100.0	100.0	100.0	100.0

En la tabla anterior (ver Tabla 2) se recogen todas las emociones de los alumnos bilingües, clasificadas por tipo de emoción y frecuencia con la que se experimentan cada

una de ellas. Para ello se le pidió a los sujetos que puntuaran de 1 a 3 (siendo 1 = Nunca, 2 = A veces y 3 = Siempre) la frecuencia con la que experimentaban una serie de emociones tanto positivas como negativas durante las clases de Science.

En el conjunto de emociones positivas (*simpatía, diversión y orgullo*), se observa que el porcentaje más alto (57.4%) corresponde a la emoción de *diversión*, con una frecuencia de "2. A veces". Esto quiere decir que la emoción positiva *diversión* es la que más sujetos bilingües experimentan. Sin embargo, esta emoción no es la más frecuente ya que no se repite "siempre", sino que los alumnos bilingües reconocen que la sienten "a veces". En cuanto al conjunto de emociones negativas (*aburrimiento, nerviosismo y enfado*), siguiendo el mismo tipo de análisis, se observa que el porcentaje más alto (58.2%) corresponde a la emoción de *aburrimiento*, con una frecuencia de "2. A veces". Al igual que en el anterior conjunto, esto quiere decir que la emoción negativa *aburrimiento* es la que más sujetos bilingües afirman sentir.

Posteriormente, con el objetivo de averiguar cuáles son las emociones que más frecuentemente se repiten, analizamos los porcentajes correspondientes a la frecuencia "3. Siempre" y observamos que, en el conjunto de emociones positivas, el porcentaje más elevado corresponde a *orgullo* (27.9%) mientras que en el conjunto de emociones negativas, el mayor porcentaje (41.0%) corresponde a *nerviosismo*. Es decir, tan solo 27.9% de los estudiantes afirman sentirse "siempre" *orgullosos* durante las clases de Science mientras que un 41.0% de los sujetos se sienten "siempre" *nerviosos* durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de Science.

Analizando ahora la Tabla 3, correspondiente a los alumnos no bilingües que estudian CCNN en español, se halla que los resultados del conjunto de emociones positivas coinciden con los obtenidos en el grupo anterior tanto en la frecuencia como en el tipo de emoción experimentada, ya que el 50.3% de la muestra de estudiantes no bilingüe afirma que "a veces" siente *diversión* en clase de CCNN.

Tabla 3

Porcentaje de alumnos no bilingües y frecuencia con la que experimentan cada emoción al estudiar CCNN

	NO BILINGÜES (CCNN)					
	EMOCIONES POSITIVAS			EMOCIONES NEGATIVAS		
	Simpatía	Diversión	Orgullo	Aburrimiento	Nerviosismo	Enfado
1. Nunca	33.7	12.9	16.0	51.5	25.2	54.0
2. A veces	36.8	50.3	35.6	37.4	41.7	36.2
3. Siempre	29.4	36.8	48.5	10.4	33.1	9.8
Total	100.0	100.0	100.0	99.4	100.0	100.0

Respecto a las emociones negativas, el porcentaje más elevado (54.0%) corresponde a la emoción de *enfado*, sin embargo, esta vez la frecuencia con la que los alumnos experimentan esta emoción corresponde a "1. Nunca", lo cual arroja resultados positivos ya que se significa que un poco más de la mitad de la muestra coincide en que "nunca" sienten *enfado* durante la asignatura de CCNN.

Con el fin de averiguar cuáles son las emociones que más frecuentemente se repiten en el aula, nos fijaremos en la fila correspondiente a “3. Siempre”, donde se observa que los resultados coinciden nuevamente con los obtenidos en los alumnos bilingües, ya que las emociones positivas y negativas más repetidas son las de *orgullo* (48.5%) y *nerviosismo* (33.1%) respectivamente. La diferencia con respecto al anterior grupo reside en el porcentaje de alumnos que experimenta cada emoción; en este caso, un 48.5% de alumnos no bilingües afirman que “siempre” se sienten *orgullosos* en la asignatura de CCNN, frente a un 27.9% de los alumnos bilingües que se sienten *orgullosos* en Science. En cuanto a la emoción de *nerviosismo*, un 33.1% de sujetos no bilingües reconoce que “siempre” se siente *nervioso* en la misma asignatura mientras que en la muestra de alumnos bilingües este porcentaje se eleva hasta el 41.0% de los sujetos.

Finalmente, para conocer qué grupo de alumnos es el que experimenta emociones positivas y negativas con mayor frecuencia, se han sintetizado y agrupado las emociones expuestas en las Tablas 2 y 3 en emociones positivas y negativas, y calculado el porcentaje de la muestra que siente cada emoción. Por tanto, en la Figura 1 se muestra el porcentaje de alumnos que reconocen sentir “siempre” (frecuencia 3. Siempre) emociones positivas o negativas durante las clases de Science/CCNN.

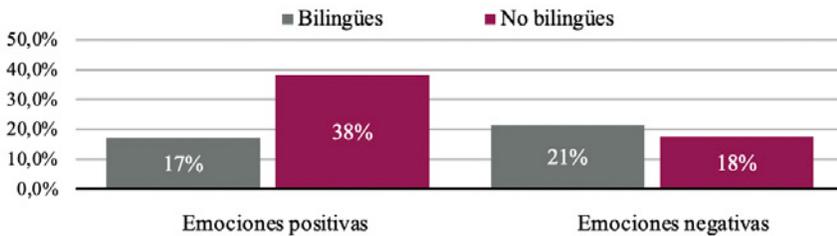


Figura 1. Porcentaje de alumnos que siempre experimentan emociones positivas y negativas

En esta Figura 1 se observa que en el conjunto de emociones positivas, el porcentaje más elevado corresponde al grupo de alumnos no bilingües (38.2%), mientras que en el conjunto de emociones negativas, el porcentaje más elevado pertenece a los alumnos bilingües (21.3%). Estos datos nos indican que los sujetos que cursan CCNN en español dicen sentir más frecuentemente emociones positivas durante las clases de CCNN, mientras que los alumnos bilingües afirman sentir más emociones negativas en el transcurso de las clases de Science.

Una vez finalizado el análisis descriptivo, se procedió a realizar un análisis inferencial mediante la prueba U de Mann Whitney con el objetivo de comprobar la existencia de diferencias significativas en las emociones anteriormente expuestas (ver Tabla 4). Los datos arrojados por esta tabla revelan la existencia de diferencias significativas ( $p = .001$ ) entre ambos conjuntos, por lo que se afirma que los alumnos del centro no bilingüe experimentan emociones más positivas que los alumnos del centro bilingüe respecto a la asignatura de ciencias.

Tabla 4

*Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes en emociones*

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Emociones es la misma entre las categorías de TipoCentro	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	.001	Rechazar la hipótesis nula.

## Rendimiento académico en el estudio de CCNN y Science

Para esta sección del estudio se ha considerado una serie de preguntas relacionadas con las *calificaciones* de los alumnos, por tanto, los resultados mostrados se han obtenido mediante el análisis de pruebas paramétricas y muestras independientes, comparando los grupos bilingües y no bilingües.

El rendimiento académico de los sujetos se recoge en la primera pregunta del cuestionario: "¿Qué nota sacaste el año pasado en la asignatura de Science/CCNN?"

Una vez recabados todos los cuestionarios, se calculó la nota media obtenida por cada grupo (bilingüe y no bilingüe). Tal y como se muestra en la Tabla 5, se puede afirmar que, aunque los resultados académicos son bastante buenos en ambos grupos, los alumnos correspondientes a la muestra del centro no bilingüe obtuvieron unas puntuaciones más altas (nota media 8.63) que los alumnos del centro con sección bilingüe (nota media 7.72).

Tabla 5

*Media de calificaciones según tipo de centro*

	Tipo Centro	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Notas	Bilingüe	116	7.7	1.3	.12
	No bilingüe	141	8.6	1.1	.09

En la Tabla 6 se muestra un desglose de las calificaciones de ambos grupos para un análisis más exhaustivo del porcentaje de alumnos que obtuvo cada nota.

Es importante destacar que el porcentaje de alumnos no bilingües que obtuvo la calificación de insuficiente en CCNN es de 0.0%, frente a un 1.7% de sujetos bilingües. Además, más de la mitad de la muestra no bilingüe (65.2%) obtuvo un sobresaliente en CCNN, siendo este porcentaje casi el doble del porcentaje de alumnos bilingües que consiguió la misma calificación en Science. Por último, cabe resaltar que mientras que un 34.6% de los alumnos bilingües obtuvieron la calificación de *bien*, sólo un 8.6% de alumnos no bilingües obtuvieron la misma calificación.

Tabla 6

*Porcentaje de alumnos que ha obtenido cada calificación*

Calificaciones	Bilingües	No bilingües
Insuficiente	1.7	.0
Suficiente	6.1	2.8
Bien	34.6	8.6
Notable	24.0	23.4
Sobresaliente	33.6	65.2
Total alumnos	100.0	100.0

Tras el anterior análisis descriptivo, y con el objetivo de comprobar si existen diferencias significativas en las calificaciones anteriormente expuestas, se realizó un análisis inferencial de ambos grupos mediante la prueba U de Mann-Whitney (ver Tabla 7).

Tabla 7

*Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes en notas*

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Notas es la misma entre las categorías de TipoCentro	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	.000	Rechazar la hipótesis nula.

En base a los datos hallados en la Tabla 7, se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p = .000$ ) entre las calificaciones obtenidas por ambos grupos, a favor de los alumnos no bilingües. Es decir, los alumnos que siguen un modelo de enseñanza tradicional y cursan la asignatura de ciencias en español obtuvieron calificaciones más altas que los alumnos que pertenecen al centro bilingüe y cursan la asignatura de ciencias en inglés.

## Discusión y conclusiones

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, y los objetivos planteados en esta investigación, se puede concluir que la utilización de una lengua extranjera (en nuestro estudio, inglés) para la enseñanza de la asignatura de ciencias, afecta de manera claramente negativa tanto a las calificaciones como a las emociones de los estudiantes que la cursa.

Respecto a las *emociones* experimentadas por los alumnos durante el proceso de aprendizaje de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza-Science, se observan diferencias significativas a favor de los alumnos no bilingües, es decir, los alumnos que estudian CCNN, experimentan emociones más positivas que los que estudian Science. A pesar de que existen múltiples investigaciones sobre las emociones de los estudiantes en la asignatura de ciencias (Borrachero, Costillo, & Mellado, 2016; Dávila, Del Rosal, & Bermejo, 2016), apenas se conoce la incidencia del bilingüismo en las emociones

de los alumnos de EP en ciencias con los que poder comparar nuestros datos dada la escasa especialización de los anteriores planes de estudios en competencia lingüística. De acuerdo con Mellado et al. (2014), el autoconocimiento, el autocontrol y la regulación de las emociones por parte del alumnado, así como del profesorado, es fundamental para un efectivo desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, Durán-Martínez y Beltrán-Llavador (2017) en su estudio sobre las percepciones de los maestros de Enseñanza Primaria de programas bilingües hallaron que los docentes mostraban falta de entusiasmo hacia los libros de texto y expresan también necesidades en la formación de competencia lingüística, en los recursos, y en la organización y coordinación.

Tras realizar el análisis de las *calificaciones*, se observa que los resultados hallados respecto al rendimiento académico en alumnos de 5º y 6º de EP, según si asisten a centros bilingües o no bilingües, muestran nuevamente diferencias estadísticamente significativas, obteniendo de nuevo los sujetos del centro no bilingüe las calificaciones más altas. Estos resultados coinciden con estudios realizados por autores como Anghel, Cabrales, y Carro (2013, 2016), Fernández-Sanjurjo, Fernández-Costales, y Arias (2017), Hughes y Madrid (2019) y Sótoca (2013) en centros bilingües y no bilingües, sin embargo difieren de la opinión expuesta por Aragón (2007), Archila (2013) y Bolarín, Porto, y García-Villalba (2012), quienes afirman que la enseñanza bilingüe en ciencias mejora el rendimiento de los estudiantes y favorece un aprendizaje significativo. No obstante, se debe tener en cuenta la falta de homogeneidad en el nivel de bilingüismo de nuestra muestra, ya que los alumnos que participaron en la presente investigación resultaron ser alumnos bilingües no balanceados, por tanto, y tal y como afirma Cummins (2001) es poco probable que los aspectos del bilingüismo que puedan influir en el crecimiento cognitivo ejerzan un efecto significativo a largo plazo a menos que el sujeto sea verdaderamente un bilingüe equilibrado. Es determinante por tanto un nivel uniforme de conocimientos del idioma en el aula, es decir, balanceado en las cuatro destrezas lingüísticas: writing, listening, reading y speaking.

En este contexto, cabe también destacar las investigaciones realizadas por Conchero (2016) y González, Fernández, y Arias (2017), quienes centraron sus intereses en comparar los contenidos impartidos en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en contextos bilingües. Mientras que Conchero (2016) llevó a cabo una comparación del temario de un libro de Science (en inglés) con uno de CCNN (en castellano), de la misma editorial, González, Fernández, y Arias (2017) se centraron en comparar los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza según dos métodos educativos (Sistema Bilingüe Español en inglés frente al Sistema Británico impartido en centros escolares ingleses en nuestro país). Los resultados obtenidos por Conchero (2016) apuntan a que, a pesar de que los contenidos mínimos son similares en ambos libros, el libro en inglés presenta menos contenido de apoyo que el libro en castellano, así como menos actividades de repaso y complementarias. Por su parte, González, Fernández, y Arias (2017) observaron que los contenidos trabajados en el Sistema Bilingüe Español son mucho más altos que los trabajados en Sistema Británico, por lo que consideran necesario una reestructuración de la educación bilingüe de nuestro país.

Por todo lo anteriormente expuesto, y una vez concluido el análisis de la presente investigación centrada en la relación entre la enseñanza bilingüe en ciencias con el rendimiento académico y las emociones del alumnado de EP, se puede afirmar que el aprendizaje de ciencias en un idioma diferente al de la lengua materna influye de forma negativa tanto en las emociones como en las calificaciones del alumnado. A pesar de todo, es importante resaltar que los resultados obtenidos se ciñen exclu-

sivamente a los alumnos que han formado parte del estudio, no extrapolando, en ningún momento, los resultados obtenidos hacia otro tipo de muestra o situación de investigación.

Finalmente, se señala que sería interesante en un futuro ampliar esta investigación utilizando técnicas de neuroimagen como las empleadas por Leivada, Westergaard, Duñabeitia, y Rothman (2020), o la técnica del análisis del color facial empleada por Benitez-Quiroz, Srinivasan, y Martinez (2018) o Jack, Garrod, y Schyns (2014) para obtener un análisis más innovador y exhaustivo de las emociones del alumnado frente a la enseñanza de las ciencias. Asimismo, sería enriquecedor indagar en las emociones experimentadas por los alumnados al utilizar los *Cuadernos Inteligentes*, o durante el uso de la metodología *Flipped Classroom* ya que se han reportado beneficios tanto en el aprendizaje de la asignatura de ciencias como en el desarrollo de la LE (Bravo-Torija, Martínez-Peña, Embid, Carcelén, & Gil-Quílez, 2016; Birov, 2019)

Sera también interesante duplicar esta investigación en el profesorado ya que, teniendo en cuenta que los juicios de valor experimentados por el profesorado son transmitidos directamente al alumnado (Borg, 2015; Mellado et al., 2014), se considera necesario conocer y analizar la percepción y actitud de estos. Además, Durán-Martinez y Beltrán-Llavador (2017) defienden que el profesorado que formó parte en el estudio reportó una serie de consecuencias positivas de la enseñanza bilingüe tales como una mejora en la competencia de los niños en inglés, una mayor demanda de los padres hacia programas bilingües, y un despliegue de metodologías más dinámicas por parte del propio profesorado.

## Implicaciones educativas y limitaciones de la investigación

A pesar de que el desconocimiento de la competencia lingüística del profesorado pueda considerarse una limitación, lo cierto es que se ha demostrado que el hecho de que el profesorado tenga amplios conocimientos de la lengua, o incluso sea nativo, no garantiza una mejor enseñanza de Science. "Una encuesta realizada a más de cien docentes de centros bilingües de toda España por la investigadora Inmaculada Senra [...] reveló que la mitad no estaban formados en metodologías específicas para enseñar un segundo idioma a través de otras asignaturas" (Sánchez, 2019). Es por lo tanto necesario profesionalizar a los docentes y equiparles con las herramientas necesarias para que sepan elaborar unidades didácticas y desarrollen currículos flexibles y abiertos a las necesidades de los aprendices (Bueno, 2012; Stratulat, 2013).

Además, de acuerdo con Archila (2013), en el campo de la investigación de la influencia de un idioma extranjero en el alumnado, nos encontramos con que el análisis de las habilidades verbales es uno de los problemas centrales que se plantean al intentar evaluar dichas habilidades de los sujetos bilingües. Han de valorarse de manera independiente desde la perspectiva de las dos lenguas o se debe asumir que la organización del lenguaje de sujetos bilingües es diferente y por tanto no se puede evaluar desde la perspectiva de las estrategias monolingües? La población bilingüe es muy heterogénea y los bilingües balanceados son realmente inusuales, ya que normalmente siempre presentan mayor dominancia de la lengua materna (L1) en ciertos contextos o temas y de la segunda lengua (L2) en otros.

Siendo en 2010 cuando se hace pública la primera política global en este terreno (MEC, 2011), este trabajo se plantea desde el convencimiento de que la escasa especialización de los anteriores planes de estudio en competencias lingüísticas hace necesario

el desarrollo de nuevas líneas de investigación en este campo. Si bien son varias las limitaciones halladas en este trabajo, las investigaciones futuras podrían ir encaminadas a solventar las mismas. A pesar de todo, este trabajo se considera un primer acercamiento para determinar las relaciones entre el bilingüismo español-inglés y su relación con las emociones y el rendimiento académico del alumnado.

## Agradecimientos

Agradecer a los centros educativos que han colaborado desinteresadamente en este estudio. Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de investigación: EDU2016-77007-R (AEI, FEDER, LIE) y GR15009 Junta de Extremadura, FEDER.

## Referencias bibliográficas

- Anghel, B., Cabrales, A., & Carro, J. M. (2013). *Evaluación de un programa de educación bilingüe en España: El impacto más allá del aprendizaje del idioma extranjero*. Universidad Carlos III de Madrid: Fedea. Recuperado de <http://www.fedea.es>
- Anghel, B., Cabrales, A., & Carro, J. M. (2016). Evaluating a bilingual education program in Spain: Impact beyond foreign language learning. *Economic Inquiry*, 54(2), 1202-1223.
- Aragón, M. (2007). Las Ciencias Experimentales y la Enseñanza Bilingüe. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 152-175. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040110>
- Archila, P. (2013). La Argumentación y sus aportes a al enseñanza bilingüe de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 405-423.
- Arslan, N. (2017). Investigating the Relationship between Educational Stress and Emotional Self-Efficacy. *Universal Journal of Educational Research* 5(10), 1736-1740. doi: 10.13189/ujer.2017.051010
- Barcelona European Council. (2002). *Presidency conclusions*. Recuperado de <http://ue.eu.int/en/info/eurocouncil/index.htm>
- Benitez-Quiroz, C. F., Srinivasan, R., & Martinez, A. M. (2018). Facial color is an efficient mechanism to visually transmit emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(14), 3581-3586. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1716084115>
- Birov, L. (2019). Flipped classroom and its use in teaching English as a foreign language. *Publicaciones*, 49(5), 93-112. doi: 10.30827/publicaciones.v49i5.15114.
- Bisquerra, R. (2014). Educaci3n emocional e interioridad. En L. L3pez, *Maestros del coraz3n. Hacia una pedagogía de la interioridad* (pp.223-250). Madrid: Wolters Kluwer.
- Bolarín, M. J., Porto, M., & García-Villalba, R. M. (2012). Los programas bilingües en la Regi3n de Murcia: Situaci3n y valoraciones de profesores de disciplinas no lingüísticas. *Educatio Siglo XXI*, 30(2), 255-288.
- Borg, S. (2015). *Teacher Cognition and Language Education: Research and Practice*. Bloomsbury Publishing.
- Borrachero, A. B., Costillo, E., & Mellado, V. (2016). Las emociones en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias en secundaria. En G. A. Perafán, E. Badillo, & A. Adu-

riz-Bravo, *Conocimiento y Emociones del Profesorado* (pp.45-64). Bogotá: Editorial Aula de Humanidades.

- Bravo-Torija, B., Martínez-Peña, B., Embid, B., Carcelén, N., & Gil-Quílez, M. J. (2016). El reto actual del bilingüismo en Educación Primaria ¿Cómo conseguir que los alumnos aprendan ciencias y aprendan inglés? *Campo abierto*, 35(1), 173-186.
- Bruton, A. (2011). Is CLIL so beneficial, or just selective? Re-evaluating some of the research. *System*, 39, 523-532. doi: 10.1016/j.system.2011.08.002
- Bruton, A. (2015). CLIL: Detail matters in the whole picture. More than a reply to J. Hüttner and U. Smit (2014). *System*, 53, 119-128. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2015.07.005>
- Bueno, Y. A. (2012). Teaching Science in English through Cognitive Strategies. *GIST: Education and Learning Research Journal*, 6, 129-146.
- Conclusiones del Consejo, de 20 de mayo, sobre el multilingüismo y el desarrollo de competencias lingüísticas. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Bruselas, 14 de junio de 2014, núm. 183.
- Conchero, S. (2016). *Análisis del bilingüismo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria* (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Valladolid, Soria. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/18465/TFGO%20726.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coste, D. (2001). Immersion, enseignement bilingue et construction des connaissances. *Le Français dans le monde: recherches et applications*, (spécial), 86-94.
- Cummins, J. (2001). ¿Qué sabemos de la educación bilingüe? Perspectivas psicolingüísticas y sociológicas. *Revista de Educación*, 326, 37-61.
- Chen, J. (2018). Exploring the impact of teacher emotions on their approaches to teaching: A structural equation modelling approach. *British Journal of Educational Psychology*, 89(1), 57-74. doi: <https://doi.org/10.1111/bjep.12220>
- Dávila, M. A., Del Rosal, I., & Bermejo, M. L. (2016). ¿Qué emociones despiertan los contenidos relacionados de Física y Química en el aprendizaje de los alumnos de Educación Secundaria? *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 329-336.
- Decreto 39/2014, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos específicos de acreditación de la competencia lingüística en lengua extranjera para impartir áreas, materias o módulos en los programas bilingües, y se regula el procedimiento para obtener la correspondiente habilitación lingüística en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura. *Diario Oficial de Extremadura*. Mérida, 24 de marzo de 2014, núm. 57, pp. 9048-9056.
- Del Rosal, I., Moreno-Manso, J. M., & Bermejo, M. L. (2018). Inteligencia emocional y rendimiento académico en futuros maestros de la Universidad de Extremadura. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1), 257-275.
- Durán-Martínez, R., & Beltrán-Llavador, F. (2017). Key issues in teachers' assessment of primary education bilingual programs in Spain. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23(2), 170-183.
- Duverger, J., & Maillard, J. (1996). *L'enseignement bilingue aujourd'hui*. Paris: Bibliothèque Richaudeau/Albin Michel.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathe-

- matics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Fernández-Sanjurjo, J., Fernández-Costales, A., & Arias, J. M. (2017). Analysing students' content-learning in science in CLIL vs. non-CLIL programmes: Empirical evidence from Spain. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13670050.2017.1294142>
- Frijda, N. H. (2000). The psychologists' point of view. En M. Lewis, & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions*. New York: The Guilford Press.
- García, J. A. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*. 36(1), 1-24.
- García-Carmona, A., & Cruz-Guzmán, M. (2016). ¿Con qué vivencias, potencialidades y predisposiciones inician los futuros docentes de Educación Primaria su formación en la enseñanza de la ciencia? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), 440-458. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92044744015>
- García-Ruiz, M., & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 539-568.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Gómez, M., Lucas, C., Bermejo, M. L., & Rabazo, M. J. (2018). Las emociones y su relación con las inteligencias múltiples en las asignaturas de ciencias y matemáticas en secundaria. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 213-226.
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos den el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- González, M., Fernández, I., & Arias, A. (2017). Educación bilingüe vs. educación británica en España: Comparación de contenidos y métodos de evaluación en el área de las Ciencias de la Naturaleza. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 697-701.
- Guadamillas, V., & Alcaraz, G. (2017). Legislación en Enseñanza Bilingüe: Análisis en el marco de Educación Primaria en España. *Multiárea, Revista de didáctica*, 9, 82-103. doi: 10.18239/mard.v0i9.1528
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hughes, S. P., & Madrid, D. (2019). The effects of CLIL on content knowledge in monolingual contexts. *The Language Learning Journal*. doi: <https://doi.org/10.1080/09571736.2019.1671483>
- Jack, R., Garrod, O. B., & Schyns, P. (2014). Dynamic facial expressions of emotion transmit an evolving hierarchy of signals over time. *Current Biology*, 24(2), 187-192. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.11.064>
- Koballa, T. R., & Glynn, S. M. (2007). Attitudinal and Motivational constructs in science learning. En S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp.75-102). Mahwah, NJ, USA: Erlbaum.
- Latorre, A., Rincón, D., & Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Leivada, E., Westergaard, M., Duñabeitia, J. A., & Rothman, J. (2020). On the phantom-like appearance of bilingualism effects on neurocognition: (How) should we pro-

ceed? *Bilingualism: Language and Cognition*, 1-14. doi: <https://doi.org/10.1017/S1366728920000358>

- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- Lemkow-Tovias, G., Carballo-Márquez, A., Cantons-Palmitjavila, J., Brugarolas, I., Mampel, S., & Pedreira, M. (2016). Neuroeducación y espacios de aprendizaje. En *Psicología y Educación: Presente y Futuro, VIII Congreso Internacional de Psicología y Educación (CIPE)* (pp.2255-2263). Alicante: Universidad de Alicante.
- Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 23 de marzo de 2011, núm. 70, pp.30994-31060. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2011/03/23/pdfs/BOE-A-2011-5297.pdf>
- Lorenzo, F. (2015). Los logros del bilingüismo. *Cuadernos de Pedagogía*, 458, 69-71.
- Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591-613.
- Martínez, C. (2009). *Consideraciones sobre inteligencia emocional*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- Martínez, J. D. (2019). The impact of CLIL on English language competence in a monolingual context: A longitudinal perspective. *Language Learning Journal*, 48(1), 36-47.
- MEC. (2004). *Una educación de calidad para todos y entre todos. Propuesta para el debate*. Recuperado de <http://debateeducativo.mec.es/>
- MEC. (2011). *Programa Integral de Aprendizaje de las Lenguas Extranjeras*. Recuperado de <https://www.campuseducacion.com/files/programa-integral-aprendizaje-lenguas-ce-23-03-11.pdf>
- Mellado, V., Blanco, L. J., Borrachero, A. B., & Cárdenas, J. A. (2013). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F.,... Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Monje, J., Pérez-Tyteca, P., & Castro, E. (2012). Resolución de problemas y ansiedad matemática: Profundizando en su relación. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 32, 45-62.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación, solo se aprende aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Orden del 20 de abril de 2017 por la que se regula el programa de Secciones Bilingües en centros docentes sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura y se establece el procedimiento para su implantación en las diferentes etapas educativas. *Diario Oficial de Extremadura*. Mérida, 3 de mayo de 2017, núm. 83, pp.13685- 13728.
- Pavón, V. (2009). Cambios en la realidad educativa a través de la enseñanza integrada de lenguas y contenidos. En J. Jiménez-Heffernan & M. J. López-Pedraza (Coords.), *Las lenguas extranjeras como vehículo de comunicación intercultural* (pp.65-84). Madrid: Instituto Superior de Formación del Profesorado.
- Pino, J. (2013). La resolución de problemas y el dominio afectivo: un estudio con futuros profesores de matemáticas de secundaria. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B.

- Borrachero, & J. A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas* (pp.117-148). Badajoz, España: DEPROFE.
- Ramos, S. L., & Espinet, M. (2013). Una propuesta fundamentada para analizar la interacción de contextos AICLE en la formación inicial del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 27-48.
- Rodríguez, D., & Valldeoriola, J. (2014). *Metodología de la investigación*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.
- Salaberri, S. (2009). Un centro y un plan que van de la mano. *Cuadernos de Pedagogía*, 395, 62-65.
- Sánchez, B. (2014). Deberes escolares, motivación y rendimiento en el área de matemáticas (Tesis Doctoral). Recuperada de <http://hdl.handle.net/2183/13903>
- Sánchez, I. (2019). ¿Qué debe saber un profesor para dar una clase bilingüe? Con tener un buen nivel de inglés no basta. *El País*. Recuperado de [https://elpais.com/economia/2019/03/19/actualidad/1553009040\\_676051.html](https://elpais.com/economia/2019/03/19/actualidad/1553009040_676051.html)
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique*, 67, 53-61.
- Sótoca, E. (2013). La repercusión del bilingüismo en el rendimiento académico en alumnos de colegios públicos de la Comunidad de Madrid. *Revista Complutense de Educación*, 25(2), 481-500.
- Stratulat, I. (2013). El papel del profesor en la enseñanza de ELE: Formación, competencias y actitudes (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Travé, G. (2016). La enseñanza bilingüe en Andalucía. Un estudio a partir de las voces de los docentes. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 16, 51-74.
- Vásquez, L. (2009). Cognitive advantages of balanced bilingualism. *Revista Pensamiento Actual*, 9(12-13), 69-78.
- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: Un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.