



EL ASPECTO DE NÚMERO: COMPARACIÓN CURRICULAR DE LOS PLANES DE ESTUDIO 1999 Y 2012 DE EDUCADORAS EN FORMACIÓN

IRMA INES NEIRA NEAVES

BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
ineira@beceneslp.edu.mx

HILDA MARGARITA LÓPEZ OVIEDO

BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
hlopez@beceneslp.edu.mx

MARTHA IBAÑEZ CRUZ

BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
mibanez@beceneslp.edu.mx

RESUMEN

Mediante la aplicación de una prueba de opción múltiple categorizada de acuerdo a la taxonomía de Marzano, se llevó a cabo un análisis cuantitativo del impacto que tienen los planes de estudio de educación normal 1999 y 2012, en el aprendizaje del concepto de número, como parte de la formación inicial de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Preescolar, en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENE-SLP). Se muestra que, la población evaluada perteneciente al nuevo plan de estudios, refleja un mejor desarrollo conceptual en el tema y una capacidad de análisis superior a la del grupo de estudiantes que finalizaron su formación con el plan 1999. El presente trabajo culmina con una reflexión acerca de los efectos que tiene este nuevo plan de estudios.

Palabras clave: Licenciatura en Educación Preescolar, Educación Normal, Planes de estudio 1999 y 2012, pensamiento cuantitativo, pensamiento matemático infantil.





En el 2012 se dio a conocer, en el del Diario Oficial de la Federación, el plan de estudios para escuelas normales (Diario Oficial de la Federación DCCVII, 2012: 14). Los lineamientos apuntalan la necesidad que tenemos como país de una transformación social, cultural, científica y tecnológica. La política educativa nacional reconoce como personaje activo al maestro de educación básica, el cual debe contar con una formación inicial de calidad que le permita desempeñarse en niveles de eficacia y eficiencia. La actual reforma curricular está sustentada en perspectivas teórico-metodológicas en cada una de las disciplinas que convergen en la formación profesional de un docente. Este enfoque teórico-práctico está vertido en el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Preescolar 2012 (PEFMEP-2012).

La adaptación del enfoque de enseñanza centrado en el aprendizaje para el desarrollo de competencias en cada uno de los campos disciplinares, representa un enorme desafío en la práctica, ya que la intervención docente debe garantizar a los estudiantes el desempeño eficiente en distintos contextos espacio-temporales (Huerta, 2005:36). La enseñanza de las matemáticas con este enfoque ha sido fuertemente orientada a la resolución de problemas como método integral de su enseñanza, debido a que propicia el desarrollo de saberes, habilidades y valores en el estudiante (Vilanova et. al., 2001).

El PEFMEP-2012 contempla contenidos disciplinares de matemáticas durante los primeros tres semestres: el aprendizaje de aritmética, geometría plana y estadística, en las materias de (i) *Pensamiento Cuantitativo*, (ii) *Forma, Espacio y Medida* y (iii) *Procesamiento de la Información Estadística*, respectivamente.

El desarrollo del pensamiento numérico, en la asignatura de Pensamiento Cuantitativo tiene como principal propósito, que el futuro docente amplíe y profundice su conocimiento sobre el concepto de número, al analizar su tratamiento didáctico en estrecha relación con el desarrollo de la aritmética de números naturales (SEP, 2012).

El reto de implementar este plan de estudios radica, en el desafío que tienen los formadores de docentes especialistas en el área de matemáticas (Poblete y Díaz, 2003:3) y, en la dinámica que deben jugar los docentes en formación, los cuales ahora se conciben como estudiantes activos, autónomos y precursores de su propio conocimiento.





Por otro lado, la finalidad del Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales de la reforma de 1999 (PTFAEN-1999) fue la vinculación del estudio de los procesos cognitivos de los niños con los contenidos conceptuales que la educadora debía dominar. Éste ofrecía al educador en formación un conocimiento firme de los propósitos y contenidos fundamentales de la educación preescolar, así como el dominio de habilidades, los métodos y los recursos adecuados para favorecer el aprendizaje de los niños, en especial, fortalecer el diseño de situaciones didácticas para el logro de propósitos específicos respecto al desarrollo cognitivo, afectivo, físico y social de los pequeños, adecuados a las características individuales y a la diversidad cultural (SEP, 1999).

La organización curricular del PTFAEN-1999 para preescolar, en el conjunto de materias de formación específica, ubicó en el 4^{to} semestre la materia de *Pensamiento Matemático Infantil*, siendo ésta la única carga correspondiente al campo matemático. En esta asignatura se abordaban tanto los contenidos referentes al concepto de número como aquellos correspondientes al campo de forma, espacio y medida. Esta asignatura tuvo como propósito que los alumnos normalistas comprendieran la pertinencia de las nociones matemáticas en la vida cotidiana del niño y en la resolución de problemas y juegos propios del jardín de infantes. Además, el educador debía conocer los procesos de adquisición de nociones matemáticas básicas de los niños para que su intervención pedagógica favoreciera el desarrollo de su pensamiento matemático [SEP, 2000].

Los lineamientos que inspiraron los planes de estudio 1999 y 2012 son distintos. El primero se ocupó en la comprensión de los procesos cognitivos que acontecen durante el desarrollo infantil, mientras que el segundo en el desarrollo conceptual que el docente en formación adquiere en cada uno de los campos disciplinares de conocimiento que el plan de estudios marca. Ambos contemplan y combinan la adquisición de habilidades intelectuales concernientes a la intervención docente. El análisis de esta asimetría, en cuanto al aprendizaje del concepto de número por parte de los educadores en formación de las escuelas normales, constituye el objetivo central del presente trabajo.

La transición del plan de estudios 1999 al plan 2012 trae consigo un período de 4 años en el que ambos planes de estudio son vigentes y ofrece la oportunidad de llevar a cabo un estudio comparativo. En particular, centramos nuestra atención en la comparación directa de las materias de *Pensamiento Matemático Infantil* (PMI) y *Pensamiento Cuantitativo* (PC). El estudio de comparación se realizó vía la aplicación de una prueba de opción múltiple cuya finalidad fue evaluar aspectos teóricos y prácticos





sobre la adquisición del *concepto de número* que las alumnas de la Lic. en Educación Preescolar poseen. Se tomaron como referencia cuatro grupos de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENE), dos de ellos correspondientes al plan 2012 y los otros dos al plan de estudios 1999. En total, el grupo de trabajo se conformó por 99 alumnas, lo cual dio sustento al empleo de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información extraída de las pruebas.

Se diseñó una prueba en un formato de examen de opción múltiple y la elaboración de los reactivos estuvo basada en la taxonomía de Marzano. Esta taxonomía es bidimensional, pues describe *procesos cognitivos* en cada uno de los seis niveles (I. recuperación, II. comprensión, III. análisis, IV. utilización del conocimiento, V. metacognición y VI. autosistema de pensamiento) de los cuales consta y en los tres *campos de conocimiento* que maneja (información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores) (Marzano, 2001). El diagnóstico consistió en 20 preguntas con 5 posibles opciones de respuesta y estuvieron comprendidas en alguno de los primeros cuatro niveles de la taxonomía. Los reactivos de la prueba están estructurados de tal modo que puedan evaluar si las alumnas presentan desarrollo conceptual y práctico en cada uno de los siguientes campos:

- A. *Principios básicos del conteo.*
- B. *Concepto de número.*
- C. *Sistemas de numeración.*
- D. *Números racionales.*
- E. *Razonamiento numérico o transformaciones numéricas.*

El índice de dificultad fue calculado una vez que se habían contabilizado los aciertos que cada una de las alumnas obtuvo de acuerdo a Arocena (2010), la proporción de personas que responden acertadamente un ítem de la prueba respecto al total que presentaron la prueba, cuanto mayor sea esta proporción, menor será la dificultad de la pregunta. La prueba cuestiona sobre aspectos tanto teóricos como prácticos y sobre los distintos campos que conforman el pensamiento numérico infantil.





Se hizo un análisis elemental de estadística descriptiva para sintetizar la información recabada en cada uno de los grupos. La intención del trabajo fue llevar a cabo una comparación entre dos poblaciones claramente distintas: por un lado, se tuvo una población de 47 alumnas de segundo año de la Licenciatura en Educación Preescolar, plan de estudios 2012, que cursaron la materia de PC; por otro lado, la segunda población evaluada corresponde a un grupo de 52 alumnas de la misma licenciatura, que estudiaron la materia de PMI, plan de estudios 1999. De acuerdo a los cuatro niveles tomados de la taxonomía de Marzano y su distribución en el examen, obtuvimos una primera comparación de orden cualitativo sobre ambas poblaciones (figura 1). En una primera inspección, podemos ver que el grupo de 3^o tiene un mejor desempeño en el nivel de *utilización del conocimiento*. En cuanto al grupo de 2^{do} año, mostraron un mejor desempeño en el nivel de *análisis*.

El análisis realizado respecto a los niveles de la taxonomía, posibilita hacer una contabilidad que nos permita analizar cuál fue el dominio obtenido en cada uno de los rubros conceptuales. En este caso, se debe tener en cuenta que la distribución de las preguntas en cada uno de los 5 campos no fue uniforme, a diferencia de la organización homogénea de los niveles de la taxonomía. En todo caso, la parte izquierda de la gráfica de la figura 2 toma en cuenta que no hay el mismo número de reactivos por campo. En este caso, la asimetría se tuvo en los campos B y D. El grupo de 2^{do} año estuvo favorecido en el aspecto del concepto de número mientras que el de 3^o en el de números racionales. Ambas poblaciones muestran debilidad en la comprensión de sistemas de numeración y son similares en el dominio de transformaciones numéricas. Es importante apuntar que la deficiencia conceptual sobre la construcción de los sistemas de numeración imposibilita una enseñanza que detone en la comprensión de conceptos en el niño, como el de *agrupación* y el de *posición*, fundamentales para que en primaria, los pequeños adquieran conciencia de nuestro sistema decimal. De igual modo, que sea débil la comprensión del concepto de número implica necesariamente una incapacidad de abstracción por parte de las educadoras en formación y esto señala la no adquisición del concepto de *estructura numérica*.

Hasta aquí hemos expuesto una serie de resultados de giro semicualitativo, basados en los datos brutos obtenidos de la contabilidad de aciertos de la prueba. Sin embargo, las poblaciones evaluadas son de distinta naturaleza: son numéricamente desiguales, la escolaridad difiere entre ellas un año y, lo





que inspira este trabajo, se forman bajo planes de estudio diferentes. Desde esta óptica, sería deseable realizar un análisis cuantitativo que nos permita tener una mejor perspectiva del estudio comparativo.

En este caso, para efectos de poder llevar a cabo una estadística simple, nos hemos basado en el puntaje que cada alumna obtuvo en su prueba, donde calculado los parámetros descriptivos necesarios para hacer la comparación de las poblaciones de 2^{do} y 3^{er} año, y los cuales se resumen en la tabla 1. Aquí, $\langle x \rangle$ es la media, m la mediana, M la moda, Q_1 , Q_2 y Q_3 son los primeros tres cuartiles de la distribución de frecuencias, R su rango y s la desviación estándar.

Tomando en cuenta los valores descriptivos de nuestra base de datos, es razonable admitir que, a pesar de que la población de 3^{er} grado cuenta con un promedio superior a la población de 2^{do} grado, ésta tiene una desviación estándar menor, lo cual indica que estos últimos constituyen un grupo de mayor solidez. Por otro lado, llama la atención que los grupos de 3^{er} grado muestran una distribución de frecuencias bimodal, lo cual nos dice que hay dos conjuntos de personas en esa población claramente distinguibles. El fin último de nuestro análisis es realizar una auténtica comparación de tipo cuantitativa entre las poblaciones evaluadas. No obstante, debido a las diferencias antedichas, no es posible hacerlo en forma directa. La metodología seguida para que la comparación fuese factible, consistió en aplicar la *transformación z* de los datos obtenidos. Este procedimiento estadístico se justifica cuando las distribuciones de frecuencias entre poblaciones son *aproximadamente normales*. Asumamos que nuestros datos cumplen dicha hipótesis por la cercanía de los valores $\{\langle x \rangle, m, M\}$. El valor conceptual de este proceso de transformación de datos radica en que la comparación entre elementos puede llevarse a cabo en forma directa. Visto de otro modo, si trazamos la distribución de frecuencias normalizada podremos saber por simple inspección cuál de los dos grados tuvo mejor desempeño en la prueba y, consecuentemente, tener un mejor juicio sobre el impacto del nuevo plan de estudios en el área de matemáticas (aspecto de número en particular). Los resultados finales de nuestro análisis podemos apreciarlos en la parte derecha de la gráfica de la figura 2.

Así pues, la distribución normal estándar anuncia que la población de alumnas de 2^{do} grado tiene, un mejor desempeño debido a que la altura de su distribución es ligeramente mayor a la de las alumnas de 3^{er} grado, una vez que se normalizan sus escalas. Podría pensarse que debido a las pequeñas diferencias de las distribuciones sería lo mismo continuar usando el plan de estudios 1999 o mudar convencidos al 2012, sin embargo, hay una situación que debe ser subrayada. Estadísticamente, el grupo





de 2^{do} año muestra ser un grupo mucho más sólido, lo cual indica que uno de los efectos de este plan de estudios es la *aplicación de conocimientos* de los estudiantes. Los números de tendencia central favorecen al plan de estudios 1999 pero son desfavorecidos por su desviación estándar y, sobre todo, por ser bimodales, pues esto último habla de una segregación en el desempeño estudiantil. No perdamos de vista, que el análisis que presentamos solamente nos narra acerca de un perfil de los planes de estudio (un apartado del campo de matemáticas) y no de la totalidad de sus aspectos.

Finalmente, para efectos de tener una noción mucho más convencional, mostramos una gráfica de percentiles en la Figura 3, donde es muy fácil leer el porcentaje de alumnos que se encuentran por debajo de una calificación dada. En educación, los cánones actuales de evaluación exigen el desarrollo de competencias y habilidades que permitan a los estudiantes hacer frente a situaciones problemáticas que estén insertadas en un contexto cotidiano, escolar, profesional o incluso de orden social. Resulta complejo, obtener un número que resuma el alcance que el alumno tiene de estas competencias. Desde este punto de vista, es característico que los nuevos planes de estudio definan nuevas formas de evaluación, cada vez menos numéricas. Al respecto, el plan de estudios 2012 ha comenzado a trabajar en esta línea manejando una evaluación por proyectos, sugiere el uso de portafolios, de autoevaluaciones, uso de rúbricas y demás estrategias de evaluación educativa que el profesor debe implementar en su actividad docente. Esta metodología de trabajo podría ser la razón por la cual la población de 2^{do} grado evaluada se muestra más sólida que la de 3^{er} grado, la cual admite una metodología de evaluación más tradicionalista.

Las demandas actuales que vive un docente en el mundo contemporáneo le exigen el desarrollo de nuevas habilidades y una sólida formación conceptual que le permitan hacer frente al modelo de sociedad del conocimiento hacia el cual nuestro país debe evolucionar. La población evaluada que se forma en la carrera de Educación Preescolar, con el plan de estudios 2012 mostró ser estadísticamente más sólida que la del plan 1999. Los resultados reflejan que el plan 2012 forma alumnos con mayor dominio conceptual en los principios básicos del conteo y la formación del concepto de número que, detona, en una mejor comprensión del significado abstracto de un sistema de numeración y el desarrollo de una naciente aritmética. Metodológicamente, el nuevo plan de estudios tiene una tendencia de análisis y comprensión en la aplicación de los conocimientos en los grupos de estudiantes. Esta noción implica que se reducen las individualidades y en vez de ello se apuesta a un trabajo





colaborativo que integre a un mayor número de estudiantes al trabajo de investigación. Esto último favorece, desde luego, el perfil del nuevo profesor y apunta hacia la instauración de una verdadera profesionalización del docente, desde sus inicios.

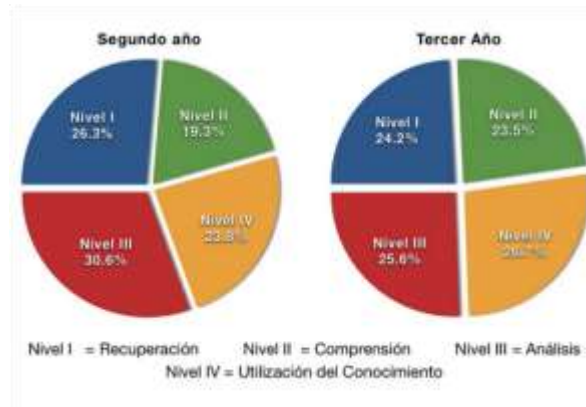


Figura 1. Los porcentajes señalados están en referencia al número de aciertos obtenidos en cada nivel, para la población de 2^{do} se contabilizaron 429 aciertos de un total de 940, mientras que para 3er año fueron 524 de 1040. Los cocientes de aspecto para ambas poblaciones son de 0.45 y 0.50 respectivamente. Globalmente, la diferencia es del 10% en el aprovechamiento de la prueba.



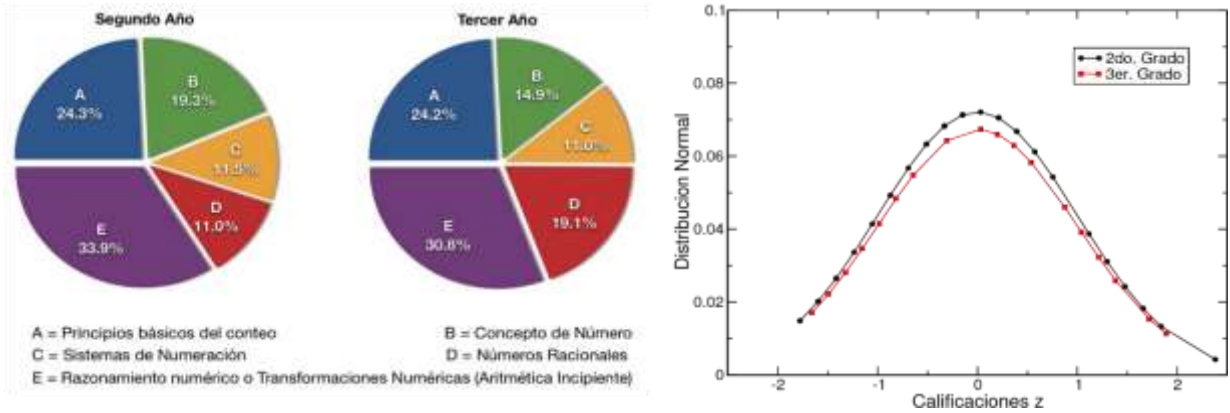


Figura 2. A la izquierda, los porcentajes señalados están en referencia al número de aciertos obtenidos en cada campo conceptual. En este caso, el campo A y D cuentan con 4 preguntas, B y C con 3 y E con 6 de las 20 preguntas de las cuales consta la prueba. Se tomaron el número de aciertos especificados en la figura 1. A la derecha, la distribución normal estándar de calificaciones representa una transformación estadística que ofrece la oportunidad de poner en la misma escala dos poblaciones estadísticamente diferentes para hacer comparaciones directas entre ellas. El eje horizontal se mide en unidades de desviación estándar y la vertical, correspondiente a una medida de desviación, nos indica la probabilidad de hallar a un alumno alejado ese número de desviaciones estándar de la media aritmética. La población de 2^{do} grado presenta, de acuerdo a esta estandarización, un mejor desempeño

	$\langle x \rangle$	m	M	Q ₁	Q ₂	Q ₃	R	s
2do.	22.80	22	21	20.0	22.0	26.0	23.0	5.53
3ro.	24.82	25	20, 25	20.0	25.0	30.0	21.0	5.92

Tabla 1. Parámetros de tendencia central y dispersión.



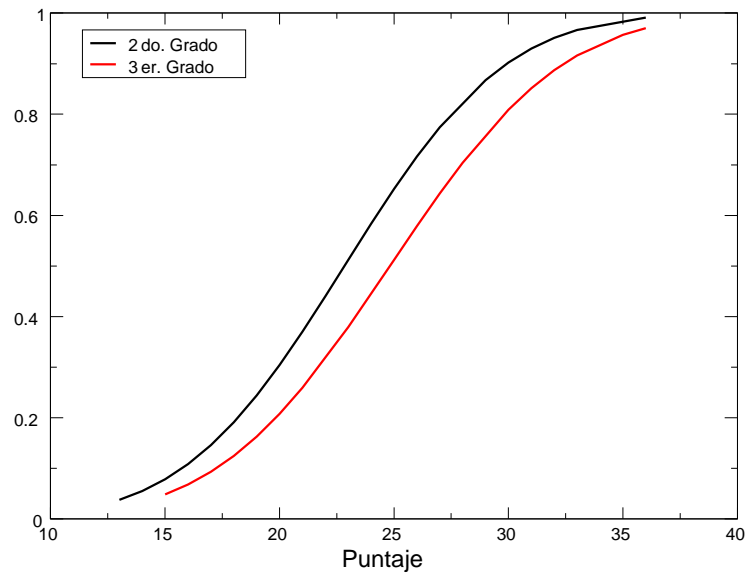


Figura 3. La grafica de percentiles permite localizar en forma rápida la media de la población respecto a la calificación sobre 50 puntos que cada alumno obtiene. El sesgo presentado por los alumnos de 3^{er} grado indica que las calificaciones absolutas que obtienen son mayores a la de los alumnos de 2^{do} grado. Esta gráfica no toma en cuenta medidas de dispersión.

BIBLIOGRAFÍA

AROCENA, Rafael (2010), "Evaluación y validación de pruebas parciales de opción múltiple de un curso universitario de primer año", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 9 (1), No. 3, pp 737-756.

Diario Oficial de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. DCCVII , 14 (2012).

HUERTA Amezola, J. Jesús (2005), "Referentes conceptuales para la enseñanza centrada en el aprendizaje", *Revista de Educación y Desarrollo*, vol. 4, pp. 36-44.

MARZANO, R. J. (2001), "*Designing a new taxonomy of educational objectives*", Thousand Oaks, CA: Corwin. Experts in Assesment Series, Guskey, T. R. & Marzano, R. J. (Eds.).





- POBLETE Álvaro y DÍAZ Verónica (2003), "Competencias profesionales del profesor de matemáticas", *Números*, vol. 53, pp. 3-13.
- SEP (1999), "Plan de estudios 1999. Lic. en Educación Preescolar". *Documentos básicos*.
- SEP (2000), "Pensamiento Matemático Infantil. Lic. en Educación Preescolar", *Programas y Materiales de Apoyo para el Estudio*.
- SEP-DEGESPE (2012), "Pensamiento Cuantitativo (Programa del curso)".
- VILANOVA, Silvia (2001), "La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje", *OEI Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 8.

