

PROPUESTAS DE MEJORA DE LA COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS

Escrito por Encarnación Muñoz Serrano. Concepción Cabezas Torres. José Ramón Ruiz Suárez.

*Encarnación Muñoz Serrano.
Jefa de Estudios del I.E.S. Boabdil
Concepción Cabezas Torres.
Orientadora del I.E.S. Boabdil.
José Ramón Ruiz Suárez.
Director del I.E.S. Boabdil.
Lucena (Córdoba)*

RESUMEN

Motivado por los resultados obtenidos en las evaluaciones de diagnóstico, el IES "Boabdil" de Lucerna (Córdoba) inició un proceso de reflexión interna a partir del cuál, se elevaron varios informes. Dichos informes recogían las propuestas de mejora que se iban a adoptar con el objeto de mejorar los resultados obtenidos.

El Claustro de profesores elaboró un Plan de Mejora de la Competencia Matemática que implicaba a todos los Departamentos Didácticos y a todos los profesores del I.E.S.

ABSTRACT

Proposals to Improve Mathematical Competencies

This paper presents the Math improvement plan developed by the entire teaching staff of the secondary school "Boabdil" located in Lucerna, Córdoba, an Andalusian town in the south of Spain. Spurred by the academic results achieved by their pupils in the so-called "diagnostic" evaluation, the teaching staff initiated an internal and in-depth reflection process which brought the present proposals to fruition. The main aim of the issued statements was to develop a secondary school improvement plan on competencies and the learning of Mathematics. This allows for an overarching conceptual framework which captures the perspectives of mathematics teaching and learning at whichever educational level.

Contexto del centro.

El I.E.S. Boabdil es un centro con características muy peculiares. Se ubica en un complejo municipal en el que comparte recinto con un Colegio de Infantil y Primaria y con una Residencia Escolar. Es un centro pequeño, con dos líneas de Educación Secundaria Obligatoria y un P.G.S. Apenas llega a los 160 alumnos y alumnas. Recibe alumnado de la propia Residencia Escolar, del núcleo urbano de Lucena -Córdoba-, de diversos núcleos rurales diseminados (Las Navas del Sempillar y Los Llanos de Don Juan). El número de alumnado inmigrante, sobre todo procedente de Marruecos y de Latinoamérica, está aumentando progresivamente en los últimos cursos.

La diversidad de procedencia del alumnado junto con la problemática socioeconómica y familiar de algunos de ellos, obliga a dar una respuesta educativa igualmente diversa, por lo que en el centro se desarrollan diferentes proyectos orientados a tal fin:

- Plan de Compensación Educativa
- Escuela: Espacio de Paz
- Innovación Educativa

- Grupo de Trabajo de Mediación Escolar
- Coeducación.

Todos estos proyectos se aúnan en un Plan de Autoevaluación y Mejora en el que se recogen las estrategias y actuaciones que se van a poner en práctica y que se articulan en torno a cuatro planes: Plan de Convivencia, Plan de Atención a la Diversidad, Plan de Cuidado y Conservación del Centro y Plan de Autoevaluación de la Práctica Docente. Dentro de este último, y con el apoyo y seguimiento del Servicio de Inspección, se desarrolló el curso pasado un análisis de resultados académicos que derivó en una serie de propuestas de mejora que abarcaban tanto a los factores externos identificados como causantes de los resultados como a los internos.

La Evaluación de Diagnóstico en Andalucía.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación establece que al finalizar el segundo ciclo de la Educación Primaria y el segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria todos los centros docentes sostenidos con fondos públicos realizarán una evaluación de diagnóstico de las competencias básicas alcanzadas por el alumnado. Igualmente, establece que dicha evaluación será competencia de las Administraciones educativas y que tendrán un carácter formativo y orientador para los centros e informativo para las familias y para el conjunto de la comunidad educativa.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Orden de 28 de junio de 2006 regula las pruebas de la evaluación de diagnóstico y el procedimiento de aplicación en los centros docentes sostenidos con fondos públicos, convirtiéndose los resultados de las pruebas en un indicador de la calidad del sistema educativo, que aporta la información necesaria con el fin de que los agentes educativos reflexionen sobre los resultados y establezcan propuestas para la mejora. La comprobación del nivel de adquisición de las competencias básicas debe llevar a los centros a poner en marcha mejoras en el proceso educativo, que conduzcan a la consecución de los objetivos generales de cada una de ellas.

En el presente curso 2006-2007 han sido objeto de evaluación las competencias básicas de comunicación lingüística (lengua española) y matemáticas. La aplicación de las pruebas de la Evaluación de Diagnóstico se realizó en el mes de octubre. A partir de los resultados obtenidos, todos los centros iniciaron a nivel de Equipo Técnico de Coordinación Pedagógica (en adelante ETCP) y de Claustro un proceso de reflexión interna a partir del que se elevaron informes que recogían las propuestas de mejora que en cada instituto se iban a adoptar hasta el final de curso con el objeto de mejorar los resultados obtenidos en las diferentes competencias.

En nuestro centro, el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de diagnóstico junto con las propuestas de mejora incluidas en el Plan Anual de Centro tras el análisis de resultados realizado el curso anterior, llevó al ETCP y al Claustro a plantear un Plan de Mejora de la Competencia Lingüística y Matemática que implicaba a todos los Departamentos Didácticos y a todos los profesores/as del I.E.S.

Plan de Mejora de la Competencia Matemática.

Los resultados obtenidos por nuestros alumnos/as en relación con la competencia matemática reflejaron que los ámbitos relacionados con la comprensión del problema y las estrategias para la resolución del problema son los más susceptibles de mejora. Nuestro principal objetivo es por tanto que los alumnos/as aprendan a razonar

apoyándonos en el apremio de que "lo que se razona se aprende, pero lo que en matemáticas se memoriza acaba olvidándose, tarde o temprano".

Para desarrollar dicho objetivo se han diseñado los cinco núcleos de acción que a continuación se detallan:

- Concurso: "resuelve el problema".
- Cálculo mental.
- Interdisciplinariedad
 - Competencia lingüística.
 - Competencia matemática: otras áreas.
- Problema: razonamiento y resolución.
- Unificación de criterios para la resolución de problemas.

1.- Núcleo de acción: Concurso: "resuelve el problema".

Surge como propuesta tras el análisis de los resultados en Matemáticas en la 1ª Evaluación y los obtenidos en las Pruebas de Diagnóstico.

El Departamento de Matemáticas, junto con el de Orientación, ha diseñado estrategias para despertar el ingenio y la curiosidad en nuestro alumnado abordando las matemáticas desde el ámbito más atractivo posible. La actividad que proponemos consiste en incluir en nuestra programación juegos matemáticos relacionados con la vida cotidiana, bien sean mediante problemas de ingenio, de lógica, de sentido común o intuición. En definitiva presentar a nuestro alumnado una serie de actividades que no son tratadas en el currículum habitual impartido en las clases. Pero esta inclusión también depende del nivel en el que el alumnado se halle, es decir, que tanto los problemas como los textos vendrán adaptados a su nivel.

Cada semana se pondrán en el tablón de anuncios de cada clase dos tipos de problemas a resolver, uno por nivel. La actividad se comenzará en febrero y finalizará en el mes de mayo.

Esta otra manera de presentar las matemáticas tiene unas connotaciones más atractivas y motivadoras. Sirva como ejemplo el siguiente ejercicio destinado al alumnado de un nivel 2 de 1º ESO:

Colocando los números del 1 al 9 SIN REPETIR, se deben rellenar los círculos de forma que la suma de los círculos correspondientes debe dar por resultado el número contenido.

El diagrama muestra un triángulo invertido con 9 círculos. El triángulo está formado por 3 círculos en la fila superior, 4 en la fila intermedia y 2 en la fila inferior. Hay tres números escritos dentro del triángulo: '28' en la parte superior izquierda, '25' en la parte superior derecha y '19' en la parte inferior central. Las líneas que conectan los círculos forman un patrón que define estas tres zonas de suma.

El indicador con el que se va a evaluar este núcleo de acción será el número de problemas entregados y resueltos correctamente. El alumno/a que más problemas resuelva será premiado con ir gratuitamente al viaje lúdico que el Centro programe y sus trabajos se expondrán en la revista escolar de final de curso.

2.- Núcleo de acción: Cálculo mental.

Generalmente, el alumnado de 1º y 2º de ESO tiende a relajarse a la hora de hacer operaciones aritméticas y, o bien usa la calculadora o lápiz y papel para efectuarlas, por no hablar de aquellos alumnos/as que incluso dudan en las tablas de multiplicar.

Analizada la situación real de nuestro alumnado, con este núcleo de acción se pretende alcanzar los objetivos siguientes:

- 1.- Agilizar el cálculo mental. La práctica es fundamental para conseguir este objetivo.**
- 2.- Adquirir seguridad y soltura en el manejo de operaciones aritméticas básicas.**
- 3.- Concentrarse a la hora de hacer operaciones mentales. Por regla general, al alumnado le cuesta retener cifras numéricas.**
- 4.- Respetar a los demás. Es una manera de escuchar a los demás compañeros/as.**
- 5.- Dinamizar el trabajo en equipo. La participación de todo el alumnado no sólo hace más atrayente la clase, también se aprende de lo que dicen otros/as.**
- 6.- Autocontrolarse. El alumno/a debe pensar lo que dice y no responder de manera impulsiva, por el mero hecho de participar.**

El propio profesor/a de matemáticas dedicará diariamente 5 minutos de su clase para proponer verbalmente un ejercicio de cálculo y los alumnos/as deben resolverlo lo más rápido posible, contestándolo de forma oral. Se pretende, por tanto, mejorar el cálculo mental

El indicador que se va a considerar para evaluar esta propuesta será el número de ejercicios de cálculo que el alumnado es capaz de responder correctamente. Al alumno/a que conteste con más rapidez y de forma correcta más cuestiones de cálculo mental se le escribe una felicitación en la agenda escolar para que sus padres lo sepan y quede constancia de ello.

3.- Núcleo de acción: Interdisciplinariedad.

La competencia lingüística también está tratada desde el área de las Matemáticas. En la mayoría de los casos, la literatura que puede encerrar un simple problema suele ocasionar grandes dificultades a nuestro alumnado y por otra parte un gran número de ellos parecen desligar un texto escrito del ámbito matemático. Además, no sólo se trata de analizar matemáticamente un texto, también pretendemos ampliar el campo de estudio cuando se tiene que interpretar una tabla o un gráfico, tan habituales en medios escritos: periódicos, libros de texto, revistas, facturas, etc. o visuales, como la televisión o Internet.

Los objetivos a conseguir en este núcleo de acción van a ser:

- 1.- Comprender lo que se lee: hacer una lectura razonada.
- 2.- Interpretar un texto escrito con datos numéricos o gráficos. Abrir fronteras de conocimiento.
- 3.- Analizar la información. Saber con qué datos contamos y el porqué de esos datos.
- 4.- Seleccionar la información. A veces se nos da más información de la necesaria. Hay que simplificar información.
- 5.- Hacer inferencia sobre lo leído. Aprender a deducir.
- 6.- Realizar un trabajo interdisciplinar con otras áreas.

Cada dos semanas se propondrá a los alumnos un texto relacionado con la vida cotidiana y que tenga un tratamiento matemático, mejorando la lectura, el proceso de extracción de información y el análisis de datos numéricos. Se intentará trabajar desde un punto de vista interdisciplinario con otras áreas.

Desde el mes de marzo se viene realizando este tipo de actuaciones en los que el profesor/a implicado es el encargado de elaborar y entregar una copia de ese material en Jefatura de Estudios. Además el profesor hace un registro personal con las valoraciones y observaciones oportunas de cada alumno/a al realizar la prueba. La entrega del material y el registro personal del profesor son los indicadores utilizados en este núcleo de acción.

He aquí, un ejemplo, aplicado al alumnado del nivel 1 de 1º de ESO.

Balance de ocho meses (1 de julio 2006/1de marzo 2007).

El descenso acumulado de víctimas mortales desde que entró en vigor el permiso por puntos el pasado 1 de julio de 2.006 se sitúa en el 15'2%, 337 menos que en el mismo periodo del año anterior. En este periodo se han cursado _____ denuncias por infracciones que llevan aparejada la pérdida de puntos. El grupo más numeroso es el de los excesos de velocidad (35'9%), seguido del incumplimiento de la obligación de llevar cinturón o casco (19'1%), conducir con tasas de alcoholemia superiores a las permitidas (12'2%) y usar el móvil al volante (10'9%).

Con todo, se han restado 321.989 puntos por un total de 99.805 sanciones firmes y se tramita el descuento de cerca de 1.320.000 puntos. Precisamente, para su recuperación parcial, se han realizado 34 cursos en los que han participado 67 conductores.

Además, la DGT ya ha declarado la pérdida de vigencia del permiso de 23 conductores y está en fase de tramitación la de otros 246. Incluso, un total de 14.630 conductores han recibido una carta de la DGT en la que se les comunica que han perdido la mitad de su saldo.



Contesta estas preguntas:

1. Escribe en una línea de qué trata el texto.
2. Interpreta la gráfica. ¿Es más cómodo entender la gráfica, el texto o da igual?
3. ¿Cuál es el número total de denuncias cursadas durante ese periodo de tiempo?

(Escribe el resultado en el cuadrado que queda libre en el texto)

4. ¿Qué ha implicado que se hayan interpuesto 99.805 sanciones firmes?
5. ¿Qué significa que haya un descenso del 15'2% en víctimas mortales?
6. ¿A qué conclusiones llegas tras estudiar este balance? ¿Qué puedes aportar?

En este texto, donde la DGT hace un balance de los ocho primeros meses desde que entró en vigor el carné por puntos, nos encontramos varias cifras en porcentajes o numéricas y un gráfico en el que explica a qué se han debido las denuncias con resta de puntos. El alumnado de este nivel debe contestar estas preguntas e interpretar un diagrama de sectores, en el que se da el % y el valor. En la cuestión 6, se hace una inferencia sobre el texto y se añade una opinión personal, ya que se entiende que los alumnos/as tienen que ser críticos y hacer juicios de valor de lo leído.

El indicador que hemos considerado va en función del número textos entregados y contestados correctamente por parte del alumnado de 1º, 2º y 3º ESO, que es al que

va destinado. Dichos alumnos/as tendrán un positivo en la nota del control y una felicitación en su agenda escolar.

El texto que a continuación se ejemplifica corresponde al área de Educación Física para 1º de ESO, perteneciente a la competencia lingüística, pero por la forma de mostrarse y analizar la información, tiene un tratamiento interdisciplinar con el área de Matemáticas. Se presenta mediante una tabla en la que se dan magnitudes de longitud y tiempo, y una gran cantidad de fechas que el alumno/a deberá comparar y hacer deducciones. Además el alumno/a sacará como conclusión con la pregunta 5, que la forma de registrar una información es fundamental para poder analizarla y comprenderla mejor, y que el uso de una gráfica (ejemplo anterior) o de una tabla simplifica mucho la búsqueda de datos.

Algunos récords mundiales de atletismo masculinos:			
100 m	9.77 s	Asafa Powell, Jamaica	14/06/2005
200 m	19.32 s.	Michael Johnson, EEUU	01/08/1995
400 m	43.15 s.	Michael Johnson, EEUU	26/08/1999
800 m	1 min., 41.11 s.	Wilson Kipketer, Dinamarca	24/08/1997
1.500 m	3 min., 26 s.	Hicham el Guerouj, Marruec.	14/07/1998
3.000 m	7 min., 20.67 s.	Daniel komen, Kenia	01/09/1996
5.000 m	12 min., 37.35 s.	Kenenisa Bekele, Etiopía	31/05/2004
10.000 m	26 min., 17.53 s.	Kenenisa Bekele, Etiopía	26/08/2005
3.000 m con obstáculos	7 min., 53.63 s.	Saif Saaeed Shaheen, Qatar	03/09/2004
110 m	12.91 s.	Colin Jackson, Reino Unido	20/08/1993
400 m	46.78 s.	Kevin Young, EEUU	06/08/1992
4 x 100 m	37.4 s.	Equipo olímpico, EEUU	08/08/1992
Salto de altura	2.45 m	Javier Sotomayor, Cuba	27/07/1993
Salto de longitud	8.95 m	Mike Powell, EEUU	30/08/1991
Triple salto	18.29 m	Jonathan Edwards, G. Bretaña	07/08/1995
Pértiga	6.14 m	Sergei Bubka, Ucrania	31/07/1994
Peso	23.12 m	Randy Barnes, EEUU	20/05/1990
Disco	74.08 m	Jurgen Schuitz, RDalemana	06/06/1996
Jabalina	98.48 m	Jan Zelezny, Repúb. Checa	25/05/1996
Martillo	86.74 m	Yuriy Syedikh, URSS	30/08/1986

Contesta estas preguntas:

1. ¿De qué país es quién posee el récord mundial de salto de longitud?
2. ¿Cuál es el récord más antiguo de los reseñados en la tabla?
3. ¿En qué estación del año se producen la mayoría de las marcas?
¿Por qué?
4. Si la pista en la que se desarrollan las pruebas tiene 400 metros, ¿cuántas vueltas deben completar los atletas de 1.000 metros? ¿Cuánto tarda K. Bekele en dar una vuelta para lograr su marca?
5. Clasifica las 20 pruebas de la tabla: lanzamientos, carreras y saltos.

4.- Núcleo de acción: Problema: Razonamiento y resolución.

Este núcleo de acción es en el que más se incide en el área de Matemáticas, por eso es fundamental abordarlo dentro de este plan de actuación. Este núcleo se está trabajando desde el propio Departamento de Matemáticas, con las directrices del de Orientación, aunque también están implicados los Departamentos de Tecnología y Ciencias Naturales (Física y Química).

El problema que el profesor/a elabora y entrega en Jefatura de Estudios es el que plantea a sus alumnos/as quincenalmente, según grupos flexibles, siguiendo el

siguiente procedimiento de trabajo: el enunciado lo lee un alumno y una alumna en voz alta, se explican las dudas posibles que haya y después es leído individualmente para finalizar, tras unos 20 minutos de duración aproximadamente, con su resolución. El enunciado se desglosa en varias preguntas que irán, en algunos casos, desmenuzando el interrogante inicial del problema, a las que los alumnos/as deben responder de forma detallada.

Será el profesor/a quien hará una breve corrección del mismo, una vez acabado, y hará hincapié en la regla ortográfica que se esté tratando esa semana desde la competencia lingüística.

El indicador de este núcleo de acción será el número de problemas resueltos correctamente. El profesor llevará un registro personal en el que realizará una pequeña reseña de los resultados de cada alumno/a.

Por seguir con la misma dinámica, se muestra a continuación dos ejemplificaciones, la 1ª de nivel 1 de 1º ESO y la 2ª, de nivel 2 de 1º de ESO.

Reparte 990 € entre dos personas de las siguientes maneras:

Contesta estas preguntas razonando la respuesta:

- a) En partes iguales.
- b) Una el doble que la otra.
- c) Una la cuarta parte que la otra.
- d) En razón de 2 es a 7.

Reparte 88 Kg. de patatas entre dos familias de 3 y 8 personas respectivamente para que cada persona coma la misma cantidad.

Contesta estas preguntas razonando la respuesta:

- a) ¿Cuántas personas comen patatas?
- b) ¿Cuántos kilos corresponden a cada persona?
- c) ¿Cuántos kilos corresponderán a la primera familia?
- d) ¿Cuántos kilos corresponderán a la segunda familia?

5.- Núcleo de acción: Unificación de criterios para la resolución de problemas.

Hacer una lectura rápida de un problema es lo más frecuente que suele hacer nuestro alumnado. Y una vez leído automáticamente se escucha la pregunta: ¿y ahora qué hago? Pues bien, con este último núcleo de acción se pretenden establecer unos criterios comunes para la resolución de cualquier tipo de problema, y es una propuesta de mejora que, para el próximo curso, también lo trabajen desde las otras áreas implicadas: Departamentos de Tecnología y Ciencias Naturales (Física y Química).

Siguiendo con la misma dinámica planteada, los objetivos que pretendemos conseguir son los siguientes:

1.- Establecer pautas generales en los departamentos implicados para la resolución de cualquier problema.

2.- Crear destrezas para emprender el camino de dicha resolución. Llegar a las preguntas iniciales tras la lectura de cualquier problema: ¿qué me dice?, ¿qué tengo?, ¿qué me piden?, ¿qué se hacer? Y ¿cómo hacerlo?

3.- Motivación. Cuando al alumno/a sabe resolver problemas mecánicamente se plantea nuevas expectativas.

4.- Autoestima. Para atajar los resultados negativos en Matemáticas.

Desmenuzando estos objetivos se establecen así los respectivos procedimientos que llevan a su consecución:

OBJETIVOS	PROCEDIMIENTOS
1.- Comprensión matemática.	1.- Hacer una lectura comprensiva.
2.- Seleccionar información.	2.- ¿Qué se pregunta?
3.- Manejar información.	3.- ¿Qué datos me dan?
4.- Usar la lógica matemática: aplicar el sentido común y la intuición.	4.- ¿Conozco un ejemplo con datos más sencillos que se haya trabajado en clase? ¿Puedo hacer una gráfica para visualizar mejor el problema?
5.- Aplicación de los conocimientos matemáticos: razonar.	5.- ¿Cómo relacionar esos datos para llegar a la solución analítica?, ¿qué operaciones tengo que hacer?
6.- Sensibilidad por el trabajo bien hecho.	6.- Dar la solución detallada.
7.- Gusto por la buena presentación.	7.- Usar en todo momento una grafía legible: hay que haber explicado todo lo que se ha ido haciendo.

Para visualizarlo mejor, se van a trabajar todos estos criterios con un ejemplo, adaptado al alumnado de 1º ESO, nivel 1:

Objetivo 1.- Comprensión matemática.
Procedimiento 1.- Hacer una lectura comprensiva.
Enunciado:

Maria compra un tubo de golosinas. El primer día se come la mitad. El segundo día se come un tercio de lo que le quedaba. El tercer día se come un cuarto del resto. El cuarto día se come 3 chocolatinas y se le termina el tubo. ¿Cuántas chocolatinas había?

(Se observa mucha información para una pregunta tan lógica)

Objetivo 2.- Seleccionar información.

Procedimiento 2.- ¿Qué se pregunta?

Actividad.-

Por el número de golosinas que había en el tubo de golosinas de María.

Objetivo 3.- Manejar información.

Procedimiento 3.- ¿Qué datos me dan?

Actividad.-

El primer día se come $\frac{1}{2}$

El segundo día se come $\frac{1}{3}$ del resto = $\frac{1}{6}$

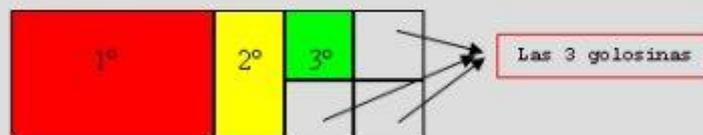
El tercer día se come $\frac{1}{4}$ del resto = $\frac{1}{12}$

El cuarto día se come 3 golosinas.

Objetivo 4.- Usar la lógica matemática: aplicar el sentido común y la intuición.

Procedimiento 4.- ¿Puedo hacer una gráfica para visualizar mejor el problema?

Actividad.-



Objetivo 5.- Aplicación de los conocimientos matemáticos: razonar.

Procedimiento 5.- ¿Cómo relacionar esos datos para llegar a la solución analítica?, ¿qué operaciones tengo que hacer?

Actividad.-

Sumas y restas de fracciones.

Objetivo 6.- Sensibilidad por el trabajo bien hecho.

Procedimiento 6.- Dar la solución detallada.

Actividad.-

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{9}{12} + 3 \text{ golosinas que se comió el último día.}$$

Indica que en el tubo había 12 GOLOSINAS.

Objetivo 7.- Gusto por la buena presentación.

Procedimiento 7.- Usar en todo momento una grafía legible: hay que explicar todo lo que se va haciendo.

(Explicar cómo hemos ido obteniendo esas fracciones)

Todas estas estrategias de trabajo que hemos ido desarrollando para mejorar la competencia matemática de nuestro alumnado, nos llevan a la reflexión: "en nuestra tarea de docentes está, sin duda, el poner al alcance del alumnado las herramientas posibles para que aprenda y afiance nuevos conocimientos y se consigan así las capacidades que se pretendían alcanzar. Para ello basta tener ilusión y echarle horas de trabajo".

Y nadie dijo que la tarea fuera fácil, por eso, qué mejor frase para concluir que la que nos dejó en herencia Benjamín Franklin:

"Un camino de mil millas comienza con un paso".

Encarnación Muñoz Serrano. Jefa de Estudios del I.E.S. Boabdil

Concepción Cabezas Torres. Orientadora del I.E.S. Boabdil.

José Ramón Ruiz Suárez. Director del I.E.S. Boabdil.