**--\*GUÍA No. 4 – INTERDICIPLINAR BACHILLERATO**

GRADO: ***Décimo***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DOCENTE** | **GRUPO** | **E-MAIL** |
| MARTHA STELLA GOMEZ |  | msgomez1@educacionbogota.edu.co |
| HAROLD MORALES |  | [hmorales@educacionbogota.edu.co](mailto:hmorales@educacionbogota.edu.co) |
| ALVALEDI CASTRO |  | [acastror3@educacionbogota.edu.co](mailto:acastror3@educacionbogota.edu.co) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OBEJTIVOS** | **INDICADORES DE DESEMPEÑO** | **ASIGNATURAS INVOLUCRADAS** | **PRODUCTO A ENTREGAR** |
| 1. Afinar la actividad del juego de la guía 3 para afianzar los conceptos matemáticos y mejorar las habilidades comunicativas, a través de explicación mediante video. 2. Fortalecer las competencias lectoras a través del trabajo en matemáticas | 1. Aplica en forma significativa los conceptos trabajados hasta el momento para explicarlos a otros 2. Comprende e identifica aspectos claves de una lectura para dar solución a inquietudes planteadas respecto a ella. | **Matemáticas** | 1. Video con explicación de ejercicios resueltos en el dominó. 2. Respuestas de las preguntas y crucigrama solucionado, basado en la lectura de los fragmentos del capítulo 1 “La fórmula preferida del profesor. |

ACTIVIDADES:

|  |
| --- |
| **FECHA DE ENTREGA: LUNES 27 ABRIL MATEMÁTICAS** |
| ACTIVIDAD:   1. Corregir y afinar, de acuerdo a las observaciones que se le hicieron, el juego de la guía 3 y luego realizar un video en el que explique entre 3 y 5 de los ejercicios realizados en dicho juego, estos ejercicios deben ser diferentes. El video debe realizarlo como si estuviera explicándole a sus compañeros para que comprendan la temática que involucra cada ejercicio. 2. Para alcanzar el objetivo 2 presentamos algunos fragmentos del capítulo 1 del libro “la fórmula preferida del profesor”, de la escritora japonesa Yoko Ogawa.   El texto será anexado al final del planteamiento de las actividades que deben realizar basadas en él (recuerde: puede resolver en su cuaderno la actividad indicando el número del punto a realizar; luego toma las fotos y las envía). El símbolo […] reemplaza parte del texto del capítulo tomado.  Las actividades son:  A. Leer detenidamente y dar respuesta a las preguntas planteadas  A.1. ¿Cómo llama el profesor al joven, hijo de la asistenta? ¿Por qué?  A.2. ¿A qué signo se refería el profesor cuando afirmaba que permitía dar identidad a los números infinitos y a los imaginarios?  A.3. ¿A qué concepto matemático se refirió el profesor cuando la asistenta respondió que calzaba 24?  A. 4. ¿De qué forma se comunicaba el profesor con los demás?  A. 5. ¿Para el profesor el número telefónico, de la asistenta, 5671455 que representaba?  A. 6. Además del concepto matemático factorial, ¿cuál era el otro concepto que fluía en forma natural del profesor cuando la asistenta respondía con datos numéricos a algunas de sus preguntas?  A. 7. ¿Qué notas se encontraban sujetas al cuerpo del profesor?  A. 8. ¿En qué fecha cumple años la asistenta del profesor  A. 9. ¿Qué número de premio era el otorgado al profesor?  A. 10. ¿Qué son los números amigos? ¿Y cuáles fueron los mencionados?  A. 11. ¿Sobre qué trataba la tesis que realizó el profesor, y lo hizo merecedor de un premio por parte de la universidad?  A. 12. ¿A qué matemáticos hace referencia el profesor con respecto a los números amigos?  A. 13. Según su opinión, ¿qué importancia tienen las matemáticas en la vida de las persona  B. Realizar el siguiente crucigrama, para ello debe buscar el significado de algunas de las palabras que se encuentran en los fragmentos presentados.  ***Horizontales:***   * 1. El tipo de números que son 220 y 284   2. Invertido. Significado de seto   3. Número que solo tiene dos divisores: el 1 y él mismo   4. Invertido. Minutos que dura la memoria del profesor   5. Significado de la palabra goznes   6. Invertido. Significado de dubitativa   7. Sentido de la frase “mirada circunspecta”   8. Significado de la palabra ulterior   9. Término utilizado por la asistenta para indicar que el profesor les enseñó muchas cosas   ***Verticales:***   1. Invertido. Los años transcurridos desde el accidente del profesor 2. sinónimo de la palabra vacilación 3. Forma neutra del artículo determinado “**el”** 4. Estado de somnolencia o adormecimiento 5. Tipo de números que el profesor asocia con la raíz cuadrada  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 1 |  | b |  |  | d |  |  |  | 2 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | e |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 7 |  |  |  |  | c |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | a |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| MI HIJO Y YO LE LLAMÁBAMOS PROFESOR. Y el profesor llamaba a mi hijo «Root», porque su coronilla era tan plana como el signo de la raíz cuadrada. —Vaya, vaya. Parece que aquí debajo hay un corazón bastante inteligente —había dicho el profesor mientras le acariciaba la cabeza sin preocuparse de que se le despeinara. Mi hijo, que llevaba siempre una gorra para que sus amigos no se burlasen de él, metió la cabeza entre los hombros, a la defensiva. —Utilizándolo, se puede dar una verdadera identidad a los números infinitos, así como a los imaginarios. Y dibujó el signo de la raíz cuadrada con el dedo índice en el borde de su escritorio, sobre el polvo acumulado: √  Entre las innumerables cosas que el profesor nos enseñó a mi hijo y a mí, el significado de la raíz cuadrada ocupa un lugar importante. Es posible que al profesor —convencido, como estaba, de que era posible explicar la formación del mundo con números— el término «innumerable» le resultara incómodo. Pero no sé expresarlo de otra manera. Nos enseñó números primos hasta llegar a los cientos de miles, así como el número mayor jamás utilizado para una demostración matemática registrado en el Libro Guinness, o la noción matemática de transfinito; sin embargo, por mucho que enumere estas cosas y otras más, no guardan proporción alguna con la intensidad de las horas que pasamos con él. […]. Invariablemente, en cada ocasión, el profesor no sólo esperaba de nosotros una respuesta correcta. Se alegraba cuando, por no saber contestar, acabábamos soltando como último recurso un disparate, en lugar de permanecer obstinadamente callados. Y aun se congratulaba más si la respuesta suscitaba nuevas preguntas que fueran más allá del problema inicial. Tenía una concepción original sobre el «error correcto», de manera que era capaz de darnos de nuevo confianza precisamente cuando más apurados nos veíamos, sin poder encontrar la solución correcta. —Ahora, veamos: intentemos encajarle el –1 —dijo el profesor. —Debe dar –1, multiplicando dos veces un mismo número, ¿no? Mi hijo, que acababa de aprender las fracciones en la escuela, entendía ya que existían números inferiores al cero, tan sólo con una explicación del profesor que ocupó menos de media hora. Imaginamos, mentalmente, √ (–1). Raíz cuadrada de 100 es igual a 10, raíz cuadrada de 16, igual a 4 y la de 1 es 1, por lo tanto la de –1 es igual a… El profesor nunca nos metía prisa. Le gustaba más que nada contemplar la cara de mi hijo y la mía cuando nos poníamos a pensar detenidamente. —Pero… ese número… ¿quizá no exista? —comenté con prudencia. —Sí, claro que sí, está aquí —señaló su pecho—. Es un número muy discreto, no se muestra en público, pero está ahí dentro del corazón y sostiene el mundo con sus pequeñas manos. Guardamos de nuevo silencio para meditar sobre la raíz cuadrada de –1, que, al parecer, extendía sus brazos al máximo desde un lugar lejano y desconocido. Sólo se escuchaba el sonido de la lluvia. […]. Fue en marzo de 1992 cuando me mandaron por primera vez a casa del profesor, por medio de la Agencia de Trabajos Domésticos Akebono. […]. Nunca me quejaba de mi trabajo al jefe de la agencia, aun cuando me viera obligada a trabajar para clientes problemáticos, a los que otras se negaban a servir. […].Se trata de venir de lunes a viernes, a las 11 de la mañana, prepararle la comida, ordenar y limpiar la casa, ocuparse de las compras y prepararle la cena antes de marcharse, a eso de las 7 de la tarde. Eso es todo. La expresión «cuñado menor» en boca de ella sonaba dubitativa. A pesar de sus buenos modales, su mano izquierda toqueteaba sin cesar el bastón. De vez en cuando me lanzaba alguna mirada circunspecta, procurando no cruzar su mirada con la mía. […] —El señor, su cuñado, ¿dónde está ahora? —le pregunté. La anciana señaló con la punta del bastón hacia un pabellón anexo que estaba al fondo del jardín. Tras un seto de fotinia escrupulosamente podado, se veía a través de una verde espesura un tejado de tejas de color bermejo. […] — ¿Podría ser presentada a su cuñado? —No es necesario. Se negó de manera tan tajante que me sentí como si, irremediablemente, hubiera dicho algo inconveniente. —Aunque hoy la viera, mañana él la habría olvidado. Por eso no es necesario. — ¿Qué quiere usted decir…? —Pues bien… le seré franca. Tiene trastornos de memoria. No es que esté ido. Digamos que las neuronas le funcionan normalmente, pero hará unos diecisiete años se le averió una parte del cerebro y perdió la facultad de recordar las cosas. Se golpeó la cabeza en un accidente de tráfico. Su memoria se acaba en 1975. Desde entonces, por más que intente acumular nuevos recuerdos, se le borran enseguida. Recuerda teoremas y fórmulas matemáticas que él mismo descubrió, pero no es capaz de recordar lo que cenó anoche. Para entendernos, es como si en su cabeza sólo pudiera ponerse una cinta de video de ochenta minutos.  Según lo que se divisaba desde la casa principal, el pabellón estaba solitario y parecía deshabitado. En el seto de fotinia había una puerta que giraba sobre goznes de diseño antiguo y que comunicaba con el pabellón. Al mirar detenidamente, descubrí que tenía una cerradura enorme, completamente oxidada, cubierta de excrementos de pájaros; según me pareció, por mucho que se intentara introducir una llave, no se abriría. —Entonces quedamos a partir de pasado mañana, lunes, si no tiene inconveniente —declaró en tono resuelto, como intentando evitar ulteriores consideraciones o intromisiones innecesarias. Y así fue cómo me convertí en la asistenta del profesor.  […] ¿Qué número de pie calzas? Lo primero que me preguntó al decirle que yo era su nueva asistenta no fue mi nombre, sino qué número de pie calzaba. No me saludó, ni de palabra ni con un gesto. Yo, siguiendo la regla de oro de toda asistenta, según la cual no se puede responder con una pregunta, contesté a su pregunta: —El 24. —Vaya, es un número muy resuelto, la verdad. Es el factorial de 4. El profesor cerró los ojos con los brazos cruzados. El silencio se mantuvo durante un momento. — ¿Qué es el factorial? No sé por qué se lo pregunté, pero pensé que sería oportuno seguir hablando un poco más de aquello, ya que, al parecer, el número del calzado iba a ser algo importante para mi empleador. —Si multiplicamos los números naturales, del 1 al 4, nos da 24 —contestó el profesor sin abrir los ojos—. ¿Cuál es tu número de teléfono? —Es el 567 14 55. — ¿El 5671455? ¡Vaya maravilla! ¡Es igual a la cantidad de números primos que existen hasta cien millones! El profesor iba asintiendo con la cabeza, como si estuviera muy contento. Aunque no entendí cómo ni por qué era maravilloso mi número de teléfono, su cálida voz me sonó afectuosa. No parecía que quisiera exhibir sus conocimientos, sino que noté más bien cierta reserva y sinceridad. Fue una calidez que me produjo la ilusión de que mi número de teléfono entrañaba un destino especial, y que yo, como su titular que era, tal vez también tendría un destino especial. Unos días después de acudir regularmente al pabellón como asistenta, me di cuenta de que el profesor, cuando estaba confuso, sin saber qué decir, tenía la manía de hablar con números en lugar de palabras. Era la manera que había ingeniado para comunicarse con los demás. Los números eran la mano derecha que tendía para estrechar la del prójimo y, al mismo tiempo, un abrigo para resguardarse de sí mismo. […]. Para el profesor, cuya memoria se desvanecía al cabo de ochenta minutos, cada vez que aparecía yo por la puerta, era siempre una desconocida. Por lo tanto, cada día, sin excepción, él hacía gala de la reserva propia de un primer encuentro. Los números que solía preguntarme eran, aparte de los del calzado y el teléfono, los del código postal, el número de serie de mi bicicleta, cuántos trazos de caracteres chinos había en mi nombre, y, por más variadas que fuesen las respuestas, él les daba enseguida un significado. Nunca parecía esforzarse por encontrar un significado. Era como si las palabras «factorial» o «número primo» fluyeran con toda naturalidad de su boca.  […]. Por la mañana se levantaba, abría el armario y se ponía el traje que no estaba metido en la funda de plástico de la tintorería; bastaba con eso. Los tres trajes, oscuros y desgastados, casaban tan bien con el aire del profesor que eran como una segunda piel. Me extiendo sobre su ropa porque los papelitos sujetos con imperdibles en cualquier sitio del traje llegaron a desconcertarme. Estaban colocados en los lugares más raros que uno pueda imaginar; en la solapa, la bocamanga, los bolsillos, o en los bajos de la americana, el cinturón de los pantalones, los ojales, etc. Los imperdibles prácticamente deshilachaban el tejido de la chaqueta, que por eso estaba deformada. Había desde pedacitos de papel arrancados a mano hasta otros amarillentos, casi deshechos por el tiempo, y en cada uno algo escrito. Si quería entender lo que había escrito debía acercarme forzando la vista. Era fácil suponer que apuntaba los asuntos importantes para compensar su memoria de ochenta minutos, y los fijaba en el cuerpo para no olvidar dónde los había dejado  […] Un conductor que se había quedado dormido chocó contra el coche que conducía el profesor en dirección contraria. El choque causó un daño irreversible en el cerebro del profesor. Y como consecuencia de ello perdió su puesto de trabajo en el instituto universitario de investigaciones matemáticas. Desde entonces y hasta la fecha, en que ya había cumplido los sesenta y cuatro años, sin más ingresos que pequeños premios de revistas matemáticas, y sin haberse casado, no tuvo más remedio que contar con la ayuda de la viuda de su hermano. […]. No dude en pedirme cualquier cosa, lo que quiera, por favor. Entre las notas que estaban sujetas a su cuerpo, me llamaron la atención éstas: «fracaso del método analítico…», «Hilbert, decimotercer problema…», «función de las curvas elípticas…». Entre los números, signos y palabras enigmáticas, sólo había un papelito de notas que yo podía leer. Sus cuatro esquinas estaban dobladas y el imperdible, oxidado, así que entendí que estaba sujeto desde hacía mucho tiempo. En la nota se leía: «Mi memoria sólo dura 80 minutos». — ¡No tengo nada que decir! — Gritó de repente el profesor, volviendo la cabeza—. Estoy pensando. Que se me interrumpa cuando estoy pensando me duele más que si me estrangularan. Entrar así cuando estoy en pleno diálogo amoroso con los números es una falta de educación, peor que espiar en el cuarto de baño, ¿sabes? […].  «La nueva asistenta»  Eran unas letras débiles y pequeñas. Detrás, había dibujada una cara femenina. Con el pelo corto y la cara redonda, tenía un lunar al lado de los labios. Era un dibujo infantil, pero enseguida me di cuenta de que era una caricatura mía. Imaginé al profesor dibujando, deprisa, antes de que su memoria se borrara en cuanto yo me hubiera marchado. Aquella hojita era el comprobante de que había interrumpido su tiempo más preciado para pensar en mí.  […] Cuando no estaba pensando, el profesor pasaba mucho tiempo amodorrado en el butacón que estaba junto a la ventana del comedor, de manera que yo podía por fin hacer la limpieza del estudio. […] Empecé a desempolvar la estantería de los libros. Era extraño que no hubiera ninguno que me apeteciera leer, a pesar de que había tantos: Teoría del Grupo Matemático Continuo, Teoría de los Enteros Algebraicos, Investigación sobre la Teoría de los Números…, Chevalley, Hamilton, Turing, Hardy, Baker… La mitad estaban escritos en idiomas extranjeros, y ni siquiera podía leer sus lomos. […] — ¿Qué día de qué mes es tu cumpleaños? Aquel día el profesor no fue directamente al estudio después de la cena. Parecía que buscaba algún tema de conversación conmigo, mientras yo recogía y fregaba los platos. —El 20 de febrero.  […]¿Suele usted mandar estudios a los concursos de las revistas? —le pregunté. —Bueno, no puede llamárseles estudios. Disfruto resolviendo preguntas de revistas para aficionados a las matemáticas. Si tienes suerte, ganas dinero. Hay ciertos millonarios, apasionados de las matemáticas, que financian los premios. El profesor pasó en revista su cuerpo, y su mirada se posó sobre un papelito sujeto en el borde del bolsillo izquierdo. —Pues sí… Hoy hemos enviado una demostración al número 37 del Journal of Mathematics… Ejem, está bien, muy bien…  […] Tu cumpleaños es el 20 de febrero. Eso da 220, un número realmente encantador. Y me gustaría que vieras esto. Es un premio del Rector de la Universidad que gané con una tesis sobre la Teoría de los Números Trascendentes… El profesor se quitó el reloj de pulsera y lo aproximó a mis ojos para que lo viera bien. Era un reloj de buena calidad, de fabricación extranjera, que no se correspondía con sus gustos en la ropa. —Vaya, así que usted recibió un premio magnífico. —Eso no importa. Ahora, ¿puedes leer estos números que están aquí grabados? En el reverso del cuadrante del reloj podía leerse «Premio del Rector de la Universidad n° 284». — ¿Significa el 284° puesto de honor? —Puede ser. Pero lo importante es el 284. Veamos, pues; y no es hora de fregar platos. 220 y 284, ¿no te dice nada? El profesor tiró de mi delantal e hizo que me sentara a la mesa del comedor, sacó un lápiz del 4B, ya muy corto, del bolsillo interior de la americana, y con él escribió aquellos dos números en el dorso de un folleto publicitario.  220 284  No sé por qué, pero los escribió, curiosamente, separados. — ¿Qué te parecen? Sentí, mientras me secaba las manos mojadas en el delantal, que se avecinaba una disquisición larga y compleja. Quería responder a las expectativas del profesor, que estaba muy entusiasmado. Pero me iba a ser absolutamente imposible poder darle una contestación que pudiera satisfacerle. Para mí, eran simplemente unos números. —Ah, veamos…, pues… —balbuceé avergonzada—. Los dos son números de tres cifras y… no sé cómo decirlo… son muy similares, ¿no? No hay mucha diferencia entre estos dos números. Por ejemplo, imaginemos que en un supermercado se vende una bandeja de carne picada de 220 g y otra de 284 g. A mí me resultan casi iguales. Como me da lo mismo, compraría la de la fecha más reciente. A primera vista, causan la misma impresión. Las cifras de las centenas son iguales y los números son pares… —Tienes una auténtica capacidad de observación. Me felicitaba animosamente, balanceando la correa del reloj, y eso me turbó. —La intuición es importante. Se atrapan los números por intuición, igual que el martín pescador se lanza en picado sobre las aguas del río, en un acto reflejo, en cuanto ve brillar la aleta dorsal de un pez. El profesor acercó su silla con el fin de aproximarse a los dos números. Olía a papel, igual que el estudio. — ¿Sabes qué es un divisor? —Creo que sí. Me parece que lo estudié, hace tiempo… —El 220 puede dividirse por 1. Y también por 220. No queda resto. Por lo tanto el 1 y el 220 son divisores de 220. Un número natural tiene, siempre, el 1 y él mismo como divisores. Ahora bien, ¿por cuál otro número puede dividirse? —Por 2, por ejemplo, o por 10… —Exactamente. ¿Ves cómo lo entiendes? Ahora, vamos a escribir los divisores de los números naturales 220 y 284, excepto ellos mismos. Veamos: 220: 1 2 4 5 10 11 20 22 44 55 110 284: 1 2 4 71 142 Los números que el profesor iba escribiendo eran redondeados y algo inclinados hacia abajo. La mina del lápiz blando se convertía en polvo y se esparcía alrededor de ellos. — ¿Calcula usted mentalmente todos los divisores? —No, no siempre. Utilizo la intuición que tú también utilizaste antes. Vamos, sigamos con el siguiente paso. El profesor fue añadiendo signos: 220: 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110  284: 1 + 2 + 4 + 71 + 142  —Ahora, haz la suma de todo. Despacio; tenemos tiempo. Me alcanzó el lápiz. Transcribí las sumas en el margen del folleto publicitario. […] El profesor, quieto junto a mí, me miraba fijamente. —Ya lo tengo: 220: 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284 284: 1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220 —Correcto. Mira qué maravillosa sucesión de números. La suma de los divisores del 220 es igual a 284. Y la de los divisores de 284, igual a 220. Son números amigos. Son una combinación muy infrecuente, sabes. Fermat o Descartes sólo lograron descubrir un par, cada uno de ellos. Estos dos números están unidos por la gracia de un vínculo divino. ¿No te parece hermoso? ¡Que la fecha de tu cumpleaños y el número grabado en mi reloj de pulsera estén unidos por un lazo tan maravilloso! Nuestras miradas permanecieron fijas en el trivial folleto durante un buen rato. Mis ojos reseguían los números escritos por el profesor y los escritos por mí, encadenados con fluidez, como si se dibujara una constelación que une las estrellas parpadeantes en el cielo nocturno. |