

## ANEXOS.

### Transcripciones de las sesiones de razonamiento en voz alta.

Los nombres de los alumnos son pseudónimos.

#### Alumna 1 (Gisella)

G: Se obtuvieron 27,216 toneladas de... Ehhh...enehache cuatro Ehh..., Sulfato... bueno...Sulfato de amonio como fertilizante según la siguiente ecuación

E: Bien.

G: ¿Lo resuelvo?

E: No, no hace falta...Decime lo que pensás...

G: Bueno...Ehhh... Me da....Ehh....La cantidad de toneladas que se obtuvieron y Ehhh... me da una ecuación. Yo lo que pienso es que tengo que leer la ecuación...Ehhh... y ver cuál es el producto para relacionarlo que me está dando acá como resultado.

E: Bueno...Sigue el problema... Ves...

G: Si...Ehhh...Dice: Si se utilizaron nueve...nueve mil quinientos Ehhh...metros cúbicos de amoníaco...Ehhh....De amoníaco medidos a cero grados y una atmósfera de presión calcule...La masa...del sulfato de amonio que se debería haber obtenido a partir de ese volumen si la reacción fuera total. (Pausa) Emmmm....Entonces yo acá, lo que haría (Pausa) es .... Ver 1...La masa que tengo en la primera ecuación...Y que me está diciendo que si utilicé nueve mil quinientos metro cúbicos de amoníaco emmm de amoníaco medidos a cero grados centígrados y una atmósfera de presión calcule la masa.... del sulfato de amonio que se debería haber obtenido a partir de ese volumen si la reacción fuera total. (Pausa) Ehhhmmmm...

Entonces yo acá lo que haría.....Es.... v...Ver 1...La masa que tengo en la primera ecuación y que me está diciendo que si utilicé nueve mil quinientos metros cúbicos calcular la...la masa a esta presión Ehhh...y... a la temperatura que me dieron.

E: Bien... Y qué más...

G: Ehhh... Me preguntammm... Bueno, tengo que ver si reacciona... Ehhh... Si la reacción es total o no. Mmmm... Y el rendimiento de la reacción... Sacaría el porcentaje de teórico y lo compararía con...

Y el número de átomos de hidrógeno que intervienen en la reacción si fuera total. Y bueno... Ahí tendría que hacerlo cuando lo resuelvo... De ver el número de hidrógeno, de átomos de hidrógeno que me quedan...

E: Bueno, ¿no se te ocurre más nada? ¿Al margen de la forma de resolución?

G: Ehhhh... No.... Lo que iría viendo es... Lo podría ir comparando con... Con... El resultado de acá que me dan... la cantidad de toneladas y... Ir viendo esos resultados si me coinciden... con esas toneladas.... Eh... O saber el producto que me va dando...

E: ¿Hay algo que “te haya hecho ruido” en el problema? ¿Algo que te haya... Producido alguna dificultad? ¿Algo... como que no encaja?

G: Puedo decir....

E: Lo que vos quieras...

G: No... Porque en realidad... Cuando rendimos este parcial... Este problema yo no lo pude hacer porque no pude pasar acá lo de metro... Eh... cúbico... Eso no la había podido resolver.

E: Aha. Bueno

G: Lo único... Pero... Digamos... La idea de cómo resolverlo... Emmm...

E: Y en el enunciado, aparte de la unidad hay algo más que no...

G: No... Por ahí me confunde un poco... La... El hecho de que da acá el valor en Toneladas y eso... Pero es por el hecho de que también yo no tengo bien los conceptos... Bien estudiados... Pero creo que es por eso... No sé....

Pienso que después hay que pasarlos... y todo...

E: Bueno, la otra pregunta es... Si vos pudieras cambiarle algo a este problema para que... Que fuera más amigable... ¿Qué le cambiarías?

G: Y... (risa) le cambiaría el dato de los nueve mil quinientos metros cúbicos...

E: ¿Solo eso?

G: Emmm... Si... Porque con temperatura y la presión creo que no tendría problemas

**Alumno 2** (Carlos)

C: ¿Puedo leer el problema?

E: Si... Puede hacer lo que usted quiera... Mientras diga lo que piensa...

C: (Lee el problema en voz baja para sí) O sea... Para mi este es un problema donde hay que aplicar estequiometría Ehhh... En el que te dan la masa de... Un compuesto AB que... O sea... Es generalizado el compuesto... O sea... No está hablando de un compuesto en particular y... te da la cantidad de moléculas que hay en ese compuesto... En esa cantidad de materia que tiene el compuesto... O sea 10 gramos.

Después te pide calcular el número de moles que hay en los diez gramos... O sea podemos hacer una regla de tres simple. Si... Hacemos un regla de tres simple con los datos que nos dieron primero. El PM... No sé lo que es el PM... El peso molecular puede ser... El peso molecular... Ehhh... Y... después... La masa de una molécula... Pero... No se puede calcular el peso molecular... Porque... O sea... No lo podemos sacar de algún lugar... Te dice AB no más... Los pesos moleculares están en la tabla.

Después la masa de una molécula expresada en gramos... Eso si se puede hacer... Por... Por estequiometría... Ehhh puede ser cuando expresamos la masa de una molécula en gramos... Ehhh... Podemos expresarla en u.m.a., unidad de masa atómica y si no en moles también. Con los moles podemos sacar los gramos... Pero... que hay en una cierta... En  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas.

Después la cantidad de moles de átomos de A y de B... También se lo puede sacar por estequiometría. Después la cantidad de átomos de A y B... (Duda)... La cantidad de átomos... Ehhh... También... Eso se lo puede sacar por estequiometría...

E: ¿Hay algo que te “haga ruido” en el problema?

C: Ruido... A ver... Si... Ehhh... Que falta... Para mi no está bien planteado el problema...

E: Aha... ¿Por qué?

C: Porque... No sé... Por así decirlo es muy frío frío... Le falta argumento digamos... O sea un contexto... Falta un contexto y una aplicación puede

ser...Del compuesto y de donde deriva también ese compuesto y para que se lo usa...Por ejemplo....Y qué más le puede faltar....

E: ¿Qué otro elemento en el problema te confunde?

C: El simple hecho de utilizar AB...Por ahí confunde un poco porque...Las cosas cuando se habla de algo particular es más fácil entender en cambio cuando se habla de algo generalizado por ahí lleva algo más de trabajo. Pero...En sí es lo mismo...Y...No sé....

E: ¿Te hubiera “detenido” el hecho de encontrarte con ese AB?

C: No. A mi no.

E: ¿Qué le cambiarías aparte de contextualizar el problema?

C: La haría una pequeña introducción...O sea algo más elaborado...Porque ya tiene una introducción. Y.... Cambiarle el AB por un compuesto que utilicemos en la vida diaria o en la carrera...Porque por ejemplo...AB2 no podemos deducir nada...Si tuviéramos el compuesto real podríamos deducir si es un óxido, un hidróxido...En cambio ahí es como...Neutro.

### Alumno 3 (Juan)

J: En la elaboración industrial de galletas es común que se agreguen... (pausa)

E: Hablá vos

J: Me está hablando de una fábrica de galletas...Una máquina que mezcla dos sustancias...(Pausa) Una vez que se fabrica la galleta queda un gas adentro de la galleta ya cocinada...Que hace que la galleta...Me hace pensar en burbujas dentro de la galleta...

Y acá me da... la ecuación de los...Componentes...

E: Seguí hablando...

J: Ah...¿Acá sigue?

E: Si

J: Acá me dice de la cantidad de litros de...Dióxido de carbono que te hace falta por li...por kilo de galletas para que quede con el esponjado adecuado. Y...(Pausa)

E: ¿Qué más se te ocurre? ¿O qué te ocurre? ¿En qué pensás?

J: Pienso en la fábrica...Porque acá me dice que me recomiendan que en la galleta horneada permanezca un residuo de cero coma siete por ciento en peso...De cremor tártaro. Y acá me dicen que cada cien gramos de cremor tártaro...Ehhh. Dice que cada cien gramos contiene veinte gramos de, de cremor tártaro y ochenta gramos de leche descremada. Y...Pensando...Ahora se me vino cómo hacía para... Para, para preparar ehh... los cero coma siete gramos de...(Pausa)

E: Seguí leyendo...

J: Pausa

E: ¿Y ahora en qué estás pensando?

J: Eeeenn...Cómo hacer...Cómo resolver el problema...O sea....

E: ¿Y no podés seguir leyendo?

J: ¿Qué?

E: O sea te quedaste trabado pensando cómo resolver...

J: Si, cómo resolver y como que ya no importa adelante...

E: Seguí leyendo...

J: Pausa

E: ¿Y ahora?

J: Y ahora estoy pensando cómo voy a hacer para empezarlo...No se me ocurre cómo empezarlo.

E: ¿Conocés qué operaciones matemáticas deberías hacer?

J: Si, lo que pasa es que son...Son muchos datos juntos y que ninguno te sirve. De la forma en la que están acá no te sirve ninguno porque a todos le tenés que hacer alguna ecuación matemática para poder empezar...

E: Bien...

J: Con tiempo creo que si voy poniendo cada cosa que tengo y haciéndolo bien...Capaz que puedo llegar a resolverlo.

E: ¿Hay algún punto que te haga ruido en el enunciado al margen de lo que ya me has dicho?

J: No...

E: ¿Qué estás pensando ahora?

J: En esto de la presión...Ahora me acuerdo...

E: ¿Y ahora

J: Que va variar por...Porque...No...

E: ¿Qué?

J: No porque...O sea...Lo que me de...Ah no...

E: No qué... ¿Qué pasó?

J: No lo que pasa es que yo pensé que iba variar el resultado por esto...Por la presión y la temperatura...

E: ¿Y entonces?

J: (Pausa) No... Porque antes de hacer el cálculo tengo que acomodar cada uno de estos datos...La presión y la temperatura...

E: Bueno. ¿Qué le cambiarías al problema?

J: Para que yo lo pueda resolver le agregaría el resultado...Y del enunciado no le cambiaría nada...Porque...O sea...No sería un problema. Justamente es para que nosotros aprendamos a pensarlo, a despejarlo de alguna forma.

E: ¿Lo terminarías de leer?

J: No (Risas) O sea...Como que tiene...Son...Es muy largo...Tiene muchos datos y...Como que son confusos los datos...Te dice de acá una cosa y después te dice de lo mismo otra cosa.

#### **Alumna 4.** (María)

M: Ehmmm. Me dice que una de las formas de producción comercial de la soda cáustica es mediante la reacción del... sodio? Con cal apagada me pide los gramos que pueden obtenerse tratando un kilo de sustancia. Ehhhh... No sé me viene a la cabeza...Pero nada que ver con el tema... Me viene...Toda la parte comercial... De la soda cáustica... Y la cal apagada... Una preparación... Un compuesto digamos...

E: Y ¿Qué suponés que tendrías que hacer?

M: Y tendría que... Ver, digamos, el peso molecular de cada sust... de cada compuesto... Y... Eh... Después sacar el peso del comp... Peso molecular del compuesto que me pide y hacer una regla de tres, digamos...

E: ¿Cómo la harías?

M: Ehhh...Mmmm... Tendría que...Digamos...Esto más esto...Me va a dar esa reacción, digamos...Ehhh... En primer...Tendría que sacar los pesos moleculares y...Digamos...Con lo que yo tengo establecer a partir de un kilo del primer compuesto, establecer cuánto sacaría con lo que yo tengo.

E: ¿Hay algo que te “haga ruido” en ese enunciado?

M: En realidad...Bueno... La fórmula....No sé sacar qué compuestos, me lo determina al compuesto...Pero...

E: ¿Algo más?

M: No...No, en realidad...Eh...No sé bien si... Cómo del primer compuesto con el segundo van a dar esto. Esteee....

E: Si pudieras cambiarle algo al problema para hacerlo más comprensible para vos qué le cambiarías.

M: Mmmm...No, me parece que se entiende el problema, se entiende bien lo que pide el problema, me parece que tenés que saber los conceptos más que...

E: Y si pudieras agregarle algo que te ayude...

M: Los nombres de los compuestos...

E: El nombre solamente...

M: El nombre del compuesto y.... No, el nombre....

### **Alumno 5.** (Alejandro)

A: Bueno, ehhhh.... Lo que tengo que hacer... Prácticamente lo que estoy pensando hacer acá es...Bueno.... Sacar cuántos kilogramos voy a necesitar para fabricar tres moles de...de ... ¡Qué se yo!... Carbono...Cloruro cuatro... Para también saber cuántos ehhh... ¿Qué es eso de ahí? Sb... flúor tres....Tri fluoruro de antimonio.... ¿Qué más?

Bueno... La masa que se va a poder formar como máximo va a depender del...Tetracloruro de carbono yyyy....La masa de reactivo que sobrarán va a ser el... el... exceso que, digamos, va a sobrar... Digamos de la reacción que se va a formar entre esos dos. Una vez que la reacción termina...Prácticamente... ¿Con qué otra pregunta?

E: Con el punto que sigue...

A: Si el rendimiento fuese de un setenta y cinco por ciento qué volumen en condiciones naturales de presión y temperatura se obtendrán... Si fuese de un setenta y cinco por ciento en las condiciones normales de presión y temperatura obviamente va a ser mucho mayor el... el...volumen que vamos a necesitar para formar lo que queremos...Pero el que se va a formar con la misma cantidad que el que me está pidiendo acá va a ser muy...va a ser un veinticinco por ciento menos... Digamos...De lo que... De lo que nos dicen.

E: Bueno.

A: El freon-12 ha dejado de utilizarse en los países del primer mundo ya que como otros compuestos orgánicos.... Fluorados, reacciona con el oxígeno tres, ozono, esta...estratosférico descomponiéndolo... Este fenómeno es... (murmura) según... la siguiente reacción... Ay.... Esto no sé ni lo que habla...Así que...

E: ¿Por qué?

A: No conozco hache ve ( $h\nu$ ) ni esa otra letra griega que no conozco... Y bueno... Qué es lo que...Cl. Es un radical libre que sirve de catalizador, no se consume ni se produce en la reacción. ¿Cuántos kilogramos de ozono se descompondrán en O dos con la cantidad de freón-12 obtenida en el inciso a... Mmmm... Bueno evidentemente no tengo idea de lo que está hablando acá así que...

E: Bueno, qué cosas son las que te “traban”

A: No sé cómo calcular... No sé cómo utilizar los datos que me está dando... Porque no los conozco... No conozco hache v ni esa otra letra...

E: ¿Y qué más?

A: Y bueno, las reacciones que me está dando tampoco las...Las ecuaciones químicas tampoco las conozco...No sabría deducir... Ni siquiera tengo la más mínima idea de cómo calcular...

E: ¿Qué le cambiarías al problema?

A: Ehhh... Bueno, aclararía qué son... las partes que me está diciendo, acá no dice nada de qué es hache ve ni tampoco me da especificaciones de que es cada letra y...Bueno...

E: ¿Cuál fue tu reacción cuando viste que no entendías?



A: Mmmm. Sorprendente, digamos... No sabía de lo que me estaba hablando el problema.

E: ¿Y qué hubieras hecho?

A: Saltar al problema siguiente.

**Alumno 6.** (Marcos)

M: El freón 12, gas empleado en refrigeración se prepara por la reacción del 3 ...¿? Se mezclan quince cincuenta kilos de Ce Ce ele cuatro, tetra cloruro de carbono, con 100 kilos de ese efe tres, trifluoruro de antimonio calcule... Qué masa de...Esto sería...Ah... Freón... Puede formarse como máximo. Como máximo...Ehhhh...ciento cincuenta kilos de uno, cien del otro, y la relación de... tres más dos, digamos...Formarían tres... un hidróxido o un óxido...

E: Tranquilízate que no es un prueba

M: No sí, (risas), no lo voy a hacer porque...Mmmm

E: ¿Qué vas pensando cuando vas leyendo?

M: Se me puede ocurrir que...Con cinco...Digamos...Cinco moles de la masa que me da, se formarían tres moles...de...la otra. Y habría la otra parte que se forma la...La otra sustancia que...LA otra...O sea que dentro de esa masa que me da hay una parte que forma el freón y otra que forma (no se entiende)

E:¿Qué más se te ocurre?

M: Ehhhh...¿Sobre la consigna? O sobre otro...

E: ¿Qué otras cosas se te ocurren cuando vas leyendo? ¿Qué más vas pensando?

M: Tiene que haber una relación entre las masas y los...De cada...De cada reactivo y la masa del producto...

E: ¿Y cuando lees los incisos?

M: ¿Estos?

E: Sí.

M: A ver...Qué masa de reactivo sobrarán una vez que la reacción termine...Ehhh... Y bueno...Únicamente que tiene que sobrar una masa de un reactivo...Hay como un reactivo que va a sobrar una porción de masa...Al final...De la reacción.

Ehhh...Si el rendimiento fuese 75%...Qué volumen en condiciones normales de freon-12 se obtendrán. Ehhh... Y ahí podría sacar una...O sea calcular los datos que me da esto del 75% ... Cuanto... O sea cuanto sería el cien por ciento y lo que me de puedo calcular el volumen del... Del freón.

E: Bueno, Seguí...

M: El freón se ha dejado de utilizarse en los ....del mundo ya que los compuestos órgano...fluorados reaccionan con la...El ozono troposférico descomponiéndolo este fenómeno responsable de la...Del adelgazamiento de la capa de ozono tiene lugar según las siguientes reacciones...

(Risas de desconcierto)

M: Ce ele punto ¿? ¿Qué significa?

E: ¿No sabés qué significa?

M: No

E: No importa...Continuá

M: Igual a otra...Estamos en la misma...hache ve... No sé qué será...Y...Ese símbolo tampoco.

Ehhh...El Cl. ....Como catalizador en la reacción... Cuántos quilos de ozono se descompondrían en oxígeno molecular con la cantidad de freon-12 obtenida en el inciso... Bueno...Me dice que el ce ele punto ése no...Interviene...No...Se consume ni se produce así que...No lo tendría en cuenta. Y...Cuántos quilos de ozono se descompondrían en oxígeno con la cantidad obtenida en el inciso a... Y tendría que hacer... También acá...O sea...Estequiometría...Tendría que ver las relaciones y calcular el ozono que me piden.

E: ¿Qué parte del enunciado te genera confusión?

M: Si...Las ecuaciones...No me gustan visualmente...

E: ¿Por qué?

M: No se... Pero al momento de leerlas...Por ejemplo empiezo a leer el problema y no me tengo a la ecuación... A leerla... Al principio ¿no? La leería al final. Recién cuando me preguntan sobre algo específico de la ecuación ahí voy a... ver... a detallarme en esa parte de la ecuación.

E: ¿Qué más?

M: Si... Los símbolos... Digamos... Los símbolos que no conozco... Que se me complica digamos para entender la... La ecuación digamos... o el significado...

E: ¿No saber los símbolos te “complica” algo más?

M: Y para calcular a lo mejor si... Si los tengo que utilizar... Si no sé qué es esto y lo necesito... Acá no se si lo necesito o no para calcular, pero si lo tendría que usar sin saberlo... No... No podría resolverlo.

E: Si pudieras cambiarle algo al problema ¿Qué sería?

M: Capaz que le sacaría la... Este dato que dice que dejó de utilizarse en los países del primer mundo eso que da como...

E: ¿Por qué?

M: Porque no... No me sirve como dato... O sea... Teniendo la consigna y la ecuación... Digamos eso... No... No lo necesito no le da interés para calcularlo... Para resolver el problema.

E: ¿Algo más?

M: Y a lo mejor el lenguaje... A veces... O sea... Un lenguaje científico... Hacerlo más simple digamos...

E: En qué parte concretamente...

M: Y por ejemplo acá... Saber lo que es reactivo... Producto... Eso... Lo estuvimos viendo... Sé lo que es... Me doy una idea... Pero a lo mejor se podrían cambiar por otras palabras mas simples o... Conceptos...

E: ¿Se te ocurre algo más?

M: Los nombres... Por ejemplo tri... fluoruro de antimonio por ahí complica la lectura pero o sea... Sabiendo que el trifluoruro de antimonio es ese be efe tres lo usaría simplemente como ese be efe tres...

E: Y ¿Podrías darte cuenta por el problema de eso?

M: Y... No... Sin saber fórmulas y nomenclatura no lo sabría.

E: ¿El problema no te lo dice?

M: No, si me lo dice... Pero si yo lo sacaría no podría darme cuenta

**Alumno 7.** (Jorge)

J: ¿Lo leo en voz alta?

E: Si, por favor.

J: La cal viva no es otra cosa que óxido de calcio. Para poder utilizarla en la construcción debe previamente apagarse con agua. Inciso a: ¿Qué compuesto químico se obtiene en este proceso tan común? Plantear la ecuación química balanceada que lo describa. b: Cuántos kilogramos de cal apagada podrían obtenerse por el tratamiento con agua en exceso de una bolsa de cal viva de 20 kilogramos.

E: Ahora quisiera que leas y me vayas diciendo todo lo que pensás mientras lees.

J: Me dan como dato el óxido de calcio que es la cal viva que dice acá. Ehhh... Y me... preguntan...Ehhh...Bah, me siguen diciendo que para utilizarla en la construcción se debe previamente apagar con agua y se entiende...

E: ¿Qué cosa?

J: Habría que usar el óxido de calcio con el agua para ver qué se obtiene. Entonces... Como dice la pregunta: ¿Qué compuesto químico se obtiene en este proceso tan común? Plantear la ecuación...Habría que plantear la ecuación con óxido de calcio y el agua y ver qué se obtiene de ahí. Esteee... Cuántos kilogramos de cal apagada podrían obtenerse por el tratamiento...Con agua en exceso de una bolsa de cal viva...Bueno al sacar la...La ecuación ya balanceada, uno tiene el óxido de calcio, le podría sacar el peso atómico... Y...Como acá te dan los veinte kilogramos hacer la regla de tres.

E: ¿Hay algo en el problema que te haya “hecho ruido”?

J: Ehhhh...Si. Cuando uno lo lee y no esta bien... Digamos no sabe tanto del tema, le es confuso que... Eh, a ver... No entiende la relación... Qué tendría que usar con el óxido de calcio al principio...Uno no entiende la estequiometría que habría que hacer en un principio.

E: Si pudieras cambiarle algo al problema... ¿Qué sería?

J: Y... En eso por lo general que uno lo intenta hacer a modo más ilustrativo...O sea el alumno...Pero eso presta también a muchísima

confusión...Porque está bien que te den datos de más...Pero a veces uno no sabe qué hacer con tanta información.

E: ¿Encontraste en este enunciado algún dato extra?

J: ¡No! En este caso no. En este caso no porque son bien concisos: Óxido de calcio y agua. En este caso no.

**Alumno 8.** (Daniel)

D: El freón 12, gas empleado en refrigeración, se prepara por la...Reacción siguiente.... Se mezclan ciento cincuenta de tetracloro...Tetracloruro de carbono con cien de trifluoruro de antimonio calcule... Qué masa de... Tret...Tetracloruro de carbono pueden formarse como máximo. Ahí se me ocurre que hay que... sacar la parte de... reactivo limitante, reactivo en exceso... Ver eso... Y después... Hay que calcular con...Regla de tres simple, por ejemplo, si yo tengo tanta masa de tetracloruro de carbono Ehhh... Claro, después sacar ehhhh.... Reactivo limitante, reactivo en exceso, saco con el reactivo limitante, supongamos que es el tetracloruro de carbono, tanta masa de tetracloruro de carbono con tanta masa, si tengo ciento cincuenta kilogramos voy a obtanaer obtener tanta masa ¿No? En ese caso.

Bueno. Qué masa y qué reactivo sobraré una vez que la reacción, que la reacción termine.

Bueno, qué reactivo sobraré, yo tengo que hacer el...reactivo en exceso, es decir entre la diferencia entre lo que se usó y lo que tenía en total y bueno, ahí tengo la masa en moles o en gramos, depende de cómo quiera.

Si el rendimiento fuese un setenta y cinco por ciento, qué volumen en condiciones normales de... De presión y temperatura e freón 12 se obtendría.

Bueno, todo esto si supongo que la reacción es al cien por cien y al setenta y cinco por ciento... Un veinticinco por ciento menos obtengo. Bueno, y...Después tengo que hacer la... Ahí dice el rendimiento te habla de un setenta y cinco por ciento...Ehhh... Si el rendimiento está al cien por cien...Yo tengo que hacer, por ejemplo son dos moles, hago dos por veintidós coma

cuatro litros y bueno... Ennn... Al cien, en setenta y cinco voy a tener tanto volumen...

Bueno... El frón 12 ha dejado de utilizarse en los países del primer mundo ya que como otros compuestos orgánicos fluorados reacciona con el ozono, estratosférico descomponiéndolo. Este fenómeno responsable del adelgazamiento de la capa de ozono tiene lugar según las siguientes reacciones...

El ion cloro es un radical libre que sirve de catalizador, no se consume ni se produce en la reacción. Cuántos kilogramos de ozono se descompondrían en oxígeno molecular con la cantidad de freón...12 obtenido en el inciso a...En el inciso a...

E: ¿Qué pasa?

D: Que no la entiendo muy bien a la pregunta...Ehhhh Cuántos kilogramos de ozono se descompondrían en oxígeno molecular...

E: ¿Por qué no la entendés?

D: Porque yo tengo, acá y obtuve una masa de...Yo no tengo... Yo no tengo la masa del ozono, cuantos kilos de ozono se descompondrían (bajando la voz)... Esa parte no sé cómo la haría... Si yo puedo... Si yo pudiera sacar de acá la reacción de cuanto... De cuanto ozono tuviera, a un setenta y cinco por ciento de... Ah, no, del inciso a me dice. Bueno, si yo pudiera sacar la masa de ozono o sea de o tres que yo tengo acá en el inciso a, podría decir: con tanta masa, se descompone tanto en oxígeno molecular... Con tanta otra masa que serían eh... Claro, con tanta otra masa que sería la que yo pude formar como máximo según el reactivo limitante y en exceso voy a tener tantos, tantos kilos de ozono.

E: ¿Qué partes del enunciado te resultaron complicadas de entender?

D: Esta parte, el inciso b. Porque no hay forma de encontrar una relación lógica como para poder armar una regla de tres o alguna fórmula que me relacione que yo de la fórmula general de donde tengo que sacar el reactivo limitante y el exceso...Decir yo de aquí tengo tanta masa de ozono, entonces con tanta masa de ozono va a reaccionar supuestamente tanta masa de tetracloruro de carbono, ponele que sea el reactivo limitante, entonces con tanta otra masa que es toda la que reacciona obtengo tanta otra de ozono.

E: ¿Algo más?

D: Ehhh... No... Acá en el inciso c al principio medio como que me olvidé que me pedía el volumen así que es como que me detuve a pensar en decir bueno... Es... Si yo debo haber hecho el a y el b, lo tengo al cien por cien, tengo al setenta... al cien por cien tengo tanta masa, al setenta y cinco por ciento tengo tal otra y como que me quedé ahí... Y después seguí leyendo y conseguí el volumen...

E: ¿Le cambiarías algo al problema?

D: ¿Para qué?

E: Para que te fuera más “amigable” o que lo comprendieras mejor.

D: Quizás tiene nombres que en ingeniería... Por ejemplo yo que no soy químico, no vamos a ver... Por ejemplo freón 12 o cloruro de carbono o trifluoruro de antimonio, entonces al ver ese nombre como que te deja pensando... “¿Y esto qué es?”.

No, pero no le cambiaría nada... Son esas cosas que uno por ahí se detiene en esto porque uno no las ha escuchado ni acá ni habitualmente.

E: Cuando llegaste al punto que no comprendiste, cuál fue tu reacción.

D: Intentar buscar alguna relación lógica para intentar eso que me pide con todo lo que hice anteriormente y los pasos lógicos o... O la imagen que puedo decir que me hice en la cabeza.

### **Alumno 9.** (Andrés)

A: Emm... La (murmurando) En la elaboración industrial de galletas es común que se agreguen y la fórmula... Estoy tratando de ver... No hay masas, no se si... Me dice es común que se agregue tanta cantidad de... y tanta cantidad de bicarbonato de sodio (murmurando) Estos dos compuestos reaccionan entre si liberando dióxido de carbono gaseoso, luego el gas queda atrapado dentro de la galleta horneada y eso hace que se “esponjee” la masa (Leyendo muy rápido y casi para si mismo), la ecuación siguiente representa la reacción entre los dos compuestos mencionados, indica lo siguiente... La ecuación repite, la ecuación. Este... Mmmm, no sé si está balanceada la ecuación, no me voy a

poner a fijarme ahora, bah, usted dice que las ecuaciones no tienen por qué estar balanceadas (Casi ininteligible)

La industria galletera Bagley en la producción, siete come siete, siete coma cinco litros de ce o i...Mmmm no no sé qué quiere decir... Un error de tipeo supongo, supongo que será el dióxido de carbono en cantidad suficiente para obtener un esponjado adecuado. No ha de quedar bicarbonato de sodio en el producto terminado porque altera el sabor. Ehhh... Hay otro error de tipeo acá porque se salta un renglón y pone otro guión.

El cremor tártaro solo puede conseguirse en una mezcla comercial Sponjex, que cada cien gramos contiene 20 gramos de Chemor tártaro y ochenta de leche descremada.... (Silencio) veinte gramos... Se recomienda que en la galleta horneada permanezca un residuo de cero coma siete por ciento en peso.... ¿Peso en peso? .... (Al entrevistador) ¿O no? Si, tengo entendido que se escribe cero coma siete porcentaje peso de P, y está puesto con letras... El horneado se utiliza... No, el horneado se realiza a doscientos cuarenta grados centígrado a (murmurando de manera casi ininteligible) Doble coma ahí (Señalando otro error de tipeo) en la presión. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se quiere saber:

Cuántos gramos de Sponjex y bicarbonato de sodio (Murmurando) Da la información para preparar un kilogramo de galletas de la mejor calidad. Parece una propaganda de Bagley (risas). Y cuál será el porcentaje en peso... Otra vez, cuál será el porcentaje peso en peso, en gramos de la formulación, se recomienda tomar como base de cálculo un kilogramo de galletas.

Bueno, ¿Tengo que decir qué opino de la consigna?

E: Más bien lo que vas pensando a medida que la lees.

A: (Silencio)

E: ¿Por qué te quedaste callado?

A: Bueno, por lo general leo un buen par de veces las consignas... Y más esta que tiene muchos datos. Y a mi me gusta, personalmente, después de que leo reacomodar los datos por tipo, o sea si son datos termodinámicos, o de masa o de lo que sea...

E: ¿Y qué harías?



A: Recopiar los datos en la hoja en el orden que a mí me gusta, ehhhh...y clasificarlos, más o menos para ver más o menos de alguna forma las relaciones que tienen entre ellos, copiar las fórmulas si o si, la ecuación... Esteeee, copiar... O sea, no copiar la res... No copiar la pregunta en si, pero copiar con un signo de pregunta por ejemplo masa, signo de pregunta, si fuera que te pide la masa de algo. Esteeee. Por eso a mi me resulta más fácil cuando los datos vienen ordenados, por ejemplo si me dice...Bueno, según la masa...Ta ta ta, está toda la masa, toda la temperatura, todos los volúmenes, todo junto.

E: ¿Qué “te hizo ruido” aparte de los errores de tipeo? ¿Qué partes de la consigna te desconcertaron? Si es que hubo alguna...

A: (Silencio) Si, que de alguna forma la lectura de la consigna no es muy amena, es como que está un poco “apurada”... Yo soy ansioso, es cierto, pero va como un poco acelerada. Está llena de comas, muy poco espaciada, en especial al principio. Esteee... Y de alguna forma, siento como que pide muchas cosas todas juntas. Además de que tira datos todos juntos, pide muchas cosas todas juntas. Por eso insisto en que no se...El caso particular del ejercicio, porque no lo estoy haciendo... Siento que a lo mejor se podría clasificar los datos que hacen falta para resolver a y en base a eso si tiene alguna relación el punto b con lo que se calculó en a, recién ahí poner los datos que hacen falta para b. Porque si no me siento como... Yo personalmente me siento como acosado por la cantidad de datos.

E: ¿Aparte de eso qué le cambiarías? ¿Si tuvieras que reescribir?

A: (Silencio prolongado) No, trataría de hacerlo un poco más compacto si se puede...No, más allá de eso yo creo que es bastante factible que se pueda hacer.

### **Modelo del cuestionario presentado a los alumnos**

*Cuestionario:*

*El siguiente cuestionario se realiza como parte de un trabajo de investigación. El mismo es anónimo y voluntario y la información que con el se recabe será utilizadas con fines puramente académicos. Si Ud accede a responder el cuestionario, sus respuestas no influirán en modo alguno sobre su situación de alumno de la Cátedra de Química aplicada ni sobre sus calificaciones. Le rogamos por lo tanto responda a los ítems solicitados cuidadosamente y con la mayor veracidad. Desde ya le agradecemos su colaboración.*

#### ***Información personal:***

*Sexo:*

*Edad:*

*Carrera:*

*Horario de Comisión:*

*Año en que finalizó la secundaria*

*Orientación de su escuela*

#### ***Sobre la materia Química Aplicada:***

*¿Cursa por primera vez la materia?*

Si	No
----	----

Si	No
----	----

*¿Asistió a la clase teórica de Estequiometría?*

*¿Cuenta con el material bibliográfico para estudiar la materia?*

Si	No
----	----

*¿Leyó el tema Estequiometría o intentó resolver los problemas de la guía antes de asistir al seminario?*

Si	No
----	----

***A continuación Ud. Deberá leer atentamente una serie de consignas y pensar si las comprende o no.  
En caso de no comprender algunas de ellas reflexione por qué y complete el siguiente cuadro.***

***Importante: si comprende bien alguna consigna deje en blanco esa columna.***

Marque con una X el o los casilleros correspondientes. Ud. no llega a comprender las consignas que leyó porque....		N° de Consigna										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
La consigna es <b>demasiado larga</b>												
El texto parece <b>desorganizado</b>												
Tiene <b>datos irrelevantes (que no sirven)</b>												
Se presenta <b>sin diagramas o dibujos</b> que ayuden a entender la situación.												
No conoce los contenidos teóricos necesarios para resolverlo porque....	<b>Los estudió en la secundaria y no los recuerda</b> , por lo tanto le cuesta comprenderlos ahora											
	<b>No los estudió en la secundaria</b> y le cuesta comprenderlos ahora											
Se utilizan <b>términos técnicos</b> cuyo significado desconoce												
Hay <b>términos conocidos</b> pero que adquieren <b>significados confusos</b> en la consigna.												
Comprende el texto de la consigna pero no puede comenzar a resolver porque....	No conoce las <b>fórmulas químicas/ nombres de compuestos</b> involucrados											
	No sabe como plantear/balancear las <b>ecuaciones químicas</b>											
	No conoce las <b>herramientas matemáticas</b> que debe usar											
	Conoce las <b>herramientas matemáticas</b> pero tiene dificultades para plantear la resolución											
	Tiene dificultades para interpretar las <b>unidades de medición</b> utilizadas en la consigna.											

Otra razón, explique cuál.....

