

Tabla 3. Temario curricular vs. ideas centrales.

Temario analítico: Compuestos aromáticos	Ideas centrales desarrolladas
Benceno y derivados Estructura y estabilidad del anillo bencénico. Descripción orbital del benceno. Carácter aromático. Regla de Hückel. Compuestos aromáticos no clásicos. Nomenclatura de los derivados del benceno.	1. Características estructurales del benceno y los compuestos aromáticos. 2. Sustitución electrofílica aromática: a. Mecanismo. b. Diagrama energético. 3. Ejemplos de sustitución electrofílica aromática. 4. Nomenclatura.
Reacciones: Sustitución electrofílica aromática: 1) Nitración. 2) Sulfonación. 3) Halogenación. 4) Alquilación de Friedel-Crafts. 5) Acilación de Friedel-Crafts y reacción de Gattermann-Koch. Mecanismos y diagramas energéticos. Clasificación y efecto de los sustituyentes. Orientación y reactividad. Orientación y síntesis. Orientación en bencenos disustituidos.	5. Reactividad y orientación de los derivados del benceno a. Predicción por mecanismos de reacción. b. Predicción por efectos electrónicos del sustrato.
Arenos Estructura y nomenclatura.	6. Transformaciones.
Preparación: 1) Alquilación de Friedel-Crafts. Limitaciones. 2) Acilación de Friedel-Crafts seguida de reducción: Reacciones de Clemenssen y de Wolf-Kishner. 3) Conversión de una cadena lateral.	7. Reacciones de caracterización.
Reacciones: 1) Hidrogenación. 2) Oxidación. 3) Sustituciones aromáticas electrofílicas: nitración, halogenación, etc. 4) Sustitución en la cadena lateral: halogenación por radicales libres. Mecanismo y diagrama energético. Estabilidad de los radicales libres.	8. Reacciones de la cadena lateral.
Alquenilbencenos: síntesis.	9. Síntesis y reacciones de fenoles.

Tabla 4. Documentación del CDC en uso.

Preguntas de la ReCo	Ideas centrales	
	Características estructurales del benceno y los compuestos aromáticos	Mecanismo de la sustitución electrofílica aromática
i. ¿Qué es lo que intentan los docentes que sus alumnos aprendan sobre la IC?	<ul style="list-style-type: none"> La definición de los compuestos aromáticos a partir de una serie de características a cumplir: compuestos cíclicos, planos, con dobles enlaces conjugados y que cumplen la regla de Hückel. La deslocalización electrónica de los orbitales π y la planaridad de los compuestos. El uso de distintos tipos de fórmulas destacándose la representación orbital para presentar al benceno como una capa cerrada de electrones π. Los aspectos consensuados de la ciencia, aludiendo a los niveles simbólicos y submicoscópicos y de los tres primeros niveles del lenguaje químico. 	<ul style="list-style-type: none"> La diferencia de reactividad del benceno respecto de los alquenos. Que los electrófilos son atraídos por los electrones π del benceno, formándose un carbocatión cíclico no aromático. Que las fórmulas a utilizar para representar el mecanismo son las de Kekulé. Que hay que utilizar flechas curvas para representar el movimiento electrónico, porque se trata de una convención, o porque se representa una realidad (los nucleófilos son los que atacan a los electrófilos y no viceversa). El uso de estructuras resonantes para representar al carbocatión intermedio (en algún caso se asimiló a la mezcla de estructuras canónicas). Los aspectos consensuados de la ciencia y a veces solamente "trucos" para resolver ejercicios, centrándose en el N1 al explicar la forma en que se representa el carbocatión intermedio como un híbrido de resonancia.
ii. ¿Por qué es importante para los estudiantes aprender sobre la IC?	<ul style="list-style-type: none"> Para comprender la SEA y a la SEA como causa del descubrimiento de esta clase de compuestos. No se presenta como importante para la actividad profesional, la vida cotidiana u otras materias de la carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> Para conocer la reacción característica de los compuestos aromáticos, determinada por la estructura de este tipo de sustancias. Para diferenciarla de las reacciones de los alquenos que también poseen electrones π. No se presenta como importante para la actividad profesional, la vida cotidiana u otras materias de la carrera
iii. ¿Qué otra cosa saben los docentes sobre la IC?	<ul style="list-style-type: none"> Que a partir de datos experimentales se puede llegar a conclusiones y hay datos experimentales que constituyen piedras angulares. Que la ciencia es realizada por científicos que hipotetizan resultados a obtener en los experimentos que luego realizan. Que el conocimiento científico es provisional. Ahora se pueden entender aspectos de la química que antes no. 	<ul style="list-style-type: none"> Que los químicos generan modelos teóricos que puedan explicar la estabilidad de un carbocatión. Que los experimentos conforman la evidencia para clasificar a los compuestos aromáticos y a los alquenos como diferentes.
iv. ¿Qué dificultades están relacionadas con la enseñanza de la IC?	<ul style="list-style-type: none"> Los conceptos que se identificaron como dificultosos fueron: <ul style="list-style-type: none"> — Híbrido de resonancia (Analogías). — Características de los compuestos aromáticos, específicamente el significado de la regla de Hückel (Llamados de atención y evaluación de la comprensión). — El lenguaje químico (Llamado de atención). 	<ul style="list-style-type: none"> Los conceptos que se identificaron como dificultosos fueron: <ul style="list-style-type: none"> — La forma en que se representa el intermedio de reacción (Llamado de atención). — El significado de las estructuras resonantes (Evaluación). — El modo en que los enlaces se rompen y se forman, y los balances de cargas que se dan en la SEA (Distintas formas de explicar el tema, llamado de atención, evaluación). — Lo que comprende una reacción de sustitución (Analogías, evaluación). — Que los alumnos puedan entender que el mecanismo es el mismo para todas las reacciones de SEA (Llamado de atención, ejemplificaciones).

Tabla 4. Documentación del CDC en uso (continúa...)

Preguntas de la ReCo	Ideas centrales	
	Características estructurales del benceno y los compuestos aromáticos	Mecanismo de la sustitución electrofílica aromática
v. ¿Qué saben los docentes sobre sus estudiantes que influyen en la enseñanza de la IC?	<ul style="list-style-type: none"> Que si se borra la asimetría se propicia el acercamiento de los alumnos para preguntar sus inquietudes. Que los alumnos pueden comportarse como meros escuchas o puede reconocérselos como interlocutores válidos y por lo tanto participes activos de su propio aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Que si se borra la asimetría se propicia el acercamiento de los alumnos para preguntar sus inquietudes. Que en el desarrollo de esta IC, es mejor un alumno participativo que responda a preguntas y que pida aclaraciones y que incluso corrijan a sus docentes cuando se equivocan. Que es preferible que los alumnos intenten aprender reflexivamente. Que los alumnos pueden resolver los ejercicios repitiendo reglas o trucos o participando en “juegos de adivinanzas”.
vi. ¿Qué otros factores influyen en la enseñanza de la IC?	<ul style="list-style-type: none"> La cercanía con el auditorio no borró el rol principal de los docentes en el desarrollo de la IC, aunque en algunos casos se utilizaron más formulaciones para reducir la asimetría del aula. Los docentes se mostraron como facilitadores en el tema al producir discursos coherentes y mostrarse interesadas en vincular a sus alumnos con el saber enseñado. Tanto debido a la cercanía con el alumnado como por la continuidad y coherencia del discurso, las docentes favorecieron la comunicación del contenido, ya que fueron capaces de persuadir, influir y motivar a su audiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> La cercanía con el auditorio no borró el rol principal de las docentes en el desarrollo de la IC. Los docentes se mostraron como facilitadores en el tema al producir discursos coherentes y mostrarse interesadas en vincular a sus alumnos con el saber enseñado. Se mostraron, además, como ejemplos a seguir, actitud que fue distintiva para esta IC. También en esta idea las docentes fueron capaces de persuadir, influir y motivar a su audiencia a través de los elementos discursivos empleados.
vii. ¿Qué procedimientos / estrategias utiliza el docente cuando enseña la IC?	<ul style="list-style-type: none"> Las docentes evocaron, expusieron, elaboraron, sintetizaron, repitieron, exemplificaron, argumentaron, compararon y respondieron las dudas de sus alumnos. Las exposiciones consistieron en descripciones y/o narraciones. En estas últimas se llegó a incluir un lenguaje antropomórfico que dotaba de intencionalidad a los compuestos químicos. Las argumentaciones estuvieron relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> La justificación de por qué el benceno no puede considerarse un ciclohexatrieno. La causa de la deslocalización electrónica. Se destina el tiempo principalmente a presentar información, ya que existe, en la mayoría de los discursos, una escasa variedad de actos de habla directivos. Mayormente existe un propósito comunicacional descriptivo, teoría en uso de la enseñanza ligada a modelos tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> En general las docentes desplegaron una mayor variedad de estrategias comunicativas para desarrollar la IC. Las docentes evocaron, expusieron, elaboraron, sintetizaron, repitieron, exemplificaron, argumentaron, compararon y respondieron las dudas de sus alumnos. Las exposiciones consistieron principalmente en narraciones en las cuales se incluyó un lenguaje antropomórfico que dotaba de intencionalidad a los compuestos químicos. La comparación del mecanismo de la SEA se realizó con el de la adición electrofílica. Las argumentaciones estuvieron relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> El por qué los compuestos aromáticos reaccionan con electrófilos. Los fundamentos en que se basa la no aromaticidad del intermedio. La razón por la cual los compuestos aromáticos sufren reacciones de sustitución y no de adición. Se presenta la información y se la pone en discusión la misma, evidenciado en la mayor cantidad de actos de habla directivos empleados en promedio por todas las docentes. Mayormente existe un propósito comunicacional deliberativo y una teoría en uso de la enseñanza ligada a un modelo de construcción de significados compartidos.
vii. ¿Cómo evalúan los docentes la comprensión o no de sus alumnos mientras enseña la IC?	<ul style="list-style-type: none"> No todas las docentes emplearon actos de habla evaluativos, ni indagativos. Quienes lo hicieron utilizaron preguntas de demanda cognitiva baja referidas principalmente a aspectos conceptuales. En algún caso se utilizaron las preguntas de indagación y evaluación, tanto como para guiar al alumno en su razonamiento (Acto de habla: Dar pistas), pidiendo fundamentaciones e hipótesis, haciendo énfasis en la reflexión y comprensión de significados. Se realizaron retroalimentaciones con afectividad positiva o con retroalimentaciones informativas. La evaluación implicó la generación de un clima en la clase que varió de poco demandante a motivante, pero en ningún caso fue desprotegido o destructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las docentes utilizaron preguntas para indagar, dar pistas, evaluar y corroborar o pseudoevaluar a sus alumnos. Las preguntas utilizadas fueron de respuesta única principalmente relacionadas con contenidos conceptuales. En algún caso se utilizaron las preguntas de indagación y evaluación, tanto como para guiar al alumno en su razonamiento, pidiendo fundamentaciones e hipótesis, haciendo énfasis en la reflexión y comprensión de significados. En los casos que se utilizaron preguntas de respuesta abierta, si los alumnos no respondían, las mismas se acotaban para guiar a los alumnos. Se realizaron retroalimentaciones con afectividad positiva o con retroalimentaciones informativas. La evaluación implicó la generación de un clima en la clase que varió de poco demandante a motivante, pero en ningún caso fue desprotegido o destructivo.