

## **Evaluación de Sustentabilidad del Hábitat Residencial Articulando Enfoques "Morfológico y Bioclimático"**

*Ana Maria Compagnoni<sup>1</sup>, Irma Soledad Abades<sup>2</sup>, Carla Cecilia Serafini<sup>3</sup>*

### **Resumen**

El presente trabajo expone avances correspondientes a un proyecto de investigación en curso, articulado a una experiencia inter-cátedras. Se plantea como objetivo indagar y reflexionar acerca del desempeño ambiental de diversas tipologías morfológicas de conjuntos residenciales, localizados en medios consolidados de regiones bioclimáticas diversas. La casuística contempla conjuntos recientemente proyectados, con requerimientos programáticos de escala intermedia, que evidencian valores morfosintácticos y permiten evaluar su respuesta al contexto específico, desde una dimensión bioclimática y sustentable. La metodología propuesta incluye momentos de abordaje investigativo, analítico, de evaluación y síntesis de resultados. Se profundiza el análisis morfológico en perspectiva sustentable desde la escala de conjunto hasta las unidades habitacionales, permitiendo establecer comparaciones en el desempeño de las unidades entre sí y la respuesta del conjunto al contexto ambiental de localización. La propuesta está orientada a desarrollar herramientas conceptuales transferibles a procesos de enseñanza de la arquitectura integrando al abordaje morfológico la mirada sustentable.

**Palabras clave:** Articulación disciplinar; Desempeño Bioclimático; Tipologías Residenciales.

## **Sustainability Assessment in Habitat Residential Articulating "Morphologic and Bioclimatic" Approaches**

### **Abstract**

This paper presents advances corresponding to a current research project, articulated with an inter-discipline experience. The objective is to investigate and reflect on the environmental performance of various morphological types of residential complexes, located in consolidated urban contexts of different bioclimatic regions of Argentina. The casuistry contemplates complexes recently projected, with programmatic requirements of intermediate scale, which show morphosyntactic values and

---

<sup>1</sup> Directora del Proyecto de Investigación del Centro de Altos Estudios en Arquitectura y Urbanismo CAEAU de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Abierta Interamericana.

<sup>2</sup> Codirectora del Proyecto de Investigación antes citado

<sup>3</sup> Investigadora integrante de Proyecto de Investigación antes citado

<http://www.uai.edu.ar/CAEAU/investigacion/area-arquitectura-y-ciudad/>

allow to assess their response to the particular context, from a bioclimatic and sustainable dimension. The proposed methodology includes moments of analytical, evaluation and synthesis of results. It goes deep in morphological analysis from sustainable perspective, allowing comparisons on the performance of the residential units to each other and the answer of the complexes to the environmental context of location. The proposal is aimed at developing conceptual tools transferable to processes of architectural education integrating the morphological analysis with sustainability approach.

**Keywords:** Disciplinary articulating; Bioclimatic performance; Residential typologies.

## **1. Introducción**

A lo largo de la historia de la enseñanza de la arquitectura se pueden constatar momentos, en la práctica del taller de proyecto, tendientes a la integración de conocimientos tecnológicos, formales, funcionales y expresivos a los fines de dar soluciones a los problemas del habitar. Sin embargo, durante las últimas décadas del siglo XX, la enseñanza del proyecto fue escindiéndose cada vez más de los contenidos de otras asignaturas y la aplicación de nociones de tecnología y morfología respondieron meramente a voluntades estéticas o estructurales, perdiendo su sentido de adecuación al contexto y su potencial aporte a la sustentabilidad de la propuesta arquitectónica.

Desde comienzos del presente siglo, las nuevas exigencias de acreditación de las carreras de arquitectura pusieron en debate los planes de estudio para la enseñanza de las prácticas proyectuales y las nuevas propuestas se orientaron a la articulación de contenidos entre asignaturas así como a la vinculación entre investigación y docencia. Esta tendencia promueve prácticas educativas innovadoras, que permiten desarrollar experiencias de investigación inter-cátedras a partir de pruebas piloto integradoras de conocimientos, transferibles luego al proceso proyectual.

En este contexto, la propuesta de la presente investigación surge de la necesidad de incluir en espacios de enseñanza universitaria, momentos de análisis y reflexión articulando conceptos de morfología arquitectónica con criterios de ahorro y eficiencia en el uso de los recursos, adaptados a un contexto específico y poniendo de manifiesto la necesidad de vincular el contenido conceptual de las prácticas educativas con el habitar humano, en el marco del paradigma sustentable. A nivel procedimental, en ambas asignaturas el aula-taller se convierte en un laboratorio de exploración, conceptualización, reflexión y articulación de conceptos morfosintácticos con criterios medioambientales en conjuntos residenciales localizados en contextos con significativas diferencias bioclimáticas.

El mencionado enlace inter-cátedras tiende a promover la construcción de un nuevo marco conceptual (el estudio y demostración de la incidencia de aspectos morfosintácticos en el desempeño socio ambiental de conjuntos residenciales) y fundamentalmente promueve la transferencia de los conocimientos adquiridos a la enseñanza del diseño arquitectónico, promoviendo el diseño de espacios inter-edilicios diversos, significantes y ambientalmente sustentables, orientados a la construcción de ciudades más inclusivas.

Existen antecedentes de investigaciones que tienden a establecer conexiones entre decisiones morfológico-proyectuales de conjunto y unidad, con las respectivas respuestas bioclimáticas y sus niveles de eficiencia energética. En este sentido, para esta experiencia se tomó como antecedente tanto los avances realizados por la cátedra de Ambiente y Arquitectura en recientes investigaciones

de cátedra (Compagnoni, 2013) y (Compagnoni y Serafini, 2012) así como el trabajo de Irene Blasco (Blasco, 2004-07) para la estructuración del análisis morfológico de conjunto en base a la Teoría General de Sistemas (TGS), a fin de estudiar los componentes de dicho conjunto desglosándolo en los sistemas que lo componen para ser ponderados desde criterios específicos orientados a evaluar su desempeño bioclimático.

## **2. Objetivo**

El objetivo general de la investigación que da marco a este trabajo, en el ámbito de las cátedras de Ambiente y Arquitectura y de Morfología, se focaliza en evaluar, desde la dimensión bioclimática, comportamientos morfosintácticos de conjuntos residenciales de escala intermedia a partir de un proceso analítico reflexivo sobre los efectos que estas morfologías producen en términos habitativos en los espacios de uso. El interés de la búsqueda reside en analizar, evaluar y categorizar tipologías morfológicas en conjuntos residenciales localizados en zonas con diferencias climáticas así como de sus correspondientes células que los componen.

La Cátedra de Morfología, con el objetivo de capacitar al alumno en el análisis y producción de morfologías contextuales y arquitectónicas construye un marco conceptual donde incluye el análisis, la clasificación y el ordenamiento de tipologías morfológicas habitativas bajo una mirada crítico-reflexiva frente a la materialización del espacio de habitar.

La Cátedra de Ambiente y Arquitectura busca promover una práctica profesional más consciente y la producción de un hábitat humano más sostenible, desarrollando en el estudiante la capacidad de investigación y la profundización de conocimientos específicos de la problemática ambiental. Se procura incorporar un marco conceptual y aplicar metodologías propias del operar interdisciplinario que permitan al alumno transferir a la práctica criterios eco-proyectuales en diferentes escalas.

La propuesta didáctica inter-cátedras se orienta a desarrollar herramientas conceptuales transferibles a procesos de enseñanza de la arquitectura. El mencionado enlace académico expone como recurso procedimental la consideración del ámbito áulico como espacio de exploración y formación para operar reflexivamente sobre la enseñanza de ambas disciplinas. El presente trabajo, como vínculo de una investigación teórico-práctica en curso con el quehacer propio de ambas cátedras, busca la articulación del proceso investigativo con las prácticas de enseñanza educativa en el ámbito universitario y su posterior transferencia a procesos de proyectación.

## **3. Metodología**

Dicha articulación académica, requiere de una planificación previa, donde se considera la organización de contenidos y actividades tendientes a construir una constelación de conceptos que permitan al alumno reconocer los posibles modos de constitución y transformación de la forma arquitectónica y su respuesta al contexto específico, desde una dimensión bioclimática y sustentable. Se predeterminan los recursos didácticos a emplear, el enfoque pedagógico de enlace dentro del espacio temporal establecido por la estructura curricular y finalmente se diseñan los criterios e instrumentos didácticos que permitirán la evaluación de aprendizajes y resultados. La estructura mencionada plantea que el alumno analice y reflexione sobre la casuística dada, detectando

atributos, ventajas y desventajas tanto morfosintácticas como perceptuales en relación con las condiciones medioambientales del contexto de situación.

Para el desarrollo de la propuesta de indagación se plantearon tres etapas diferenciadas:

**A. Etapa Investigativa:**

**A.1. Recopilación, Selección de Casos de Estudio y Búsqueda de Datos del Contexto.**

Teniendo en cuenta la limitada variedad tipológica en conjuntos habitacionales de producción estatal, el universo a analizar quedó acotado a conjuntos residenciales de construcción reciente ya sean de gestión privada o estatal, que presentan cierto desarrollo morfológico en la búsqueda de mejorar las condiciones de habitabilidad y que permiten verificar relaciones entre espacios privados y comunes, así como la búsqueda en la integración con el contexto urbano inmediato. La selección de casos se orienta hacia aquellos construidos o proyectados en zonas con evidentes diferencias bioclimáticas, que permitan evaluar el ajuste de los proyectos al entorno específico, tanto desde la mirada morfológica como desde la bioclimática y sustentable.

El sondeo y selección de la casuística se orientó hacia conjuntos residenciales de escala intermedia que evidencian cierto desarrollo en su propuesta espacial, disposicional, tecnológico constructiva y contextual (inserción medioambiental, respuesta al medio físico, interacción interior-exterior) así como de las entidades que los componen y en su estructura general compositiva (características compositivas y morfogenéticas del conjunto) tendientes a optimizar las condiciones de habitabilidad en relación a diferentes contextos de implantación. Los conjuntos seleccionados se localizan en: Tucumán (Emprendimiento Urbano Lomas de Tafí en Tafí Viejo, 1er Premio Concurso Nacional de Ideas y Anteproyectos); Tandil (Conjunto Tandil. Mención en Premio Bienal CAPBA - 2007); Ushuaia (Conjunto del Instituto Provincial de la Vivienda); y Rosario (Complejo Barrancas del Buen Aire). (Figs. 1a, 1b, 1c, 1d)

Una vez identificados los casos a analizar, se procedió a la búsqueda de datos de contexto que permiten caracterizar las zonas de implantación según sus condiciones climáticas predominantes para lo cual se utilizaron los datos meteorológicos de las estaciones más cercanas a la localización de cada caso. Esta caracterización se instrumentó a partir de la interpretación de los gráficos representativos de variables climáticas y de los gráficos psicrométricos de confort.

**Figuras 1a y 1b Conjuntos seleccionados para el análisis.**



Conjunto Tucumán- Fuente:

<http://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra119.htm>



Conjunto Tandil- Fuente: Revista del CAPBA-

Consejo Superior N°02 Año 2008. Pag. 98.

**Figuras 1c y 1d Conjuntos seleccionados para el análisis.**



Conjunto Ushuaia-Fuente:

<http://www.cnvivienda.org.ar/revistas/revista41/tierra-del-fuego.pdf>



Conjunto Rosario- Fuente:

[http://barrancadelbuenaire.com/el\\_complejo/](http://barrancadelbuenaire.com/el_complejo/)

**B. Etapa Analítica:**

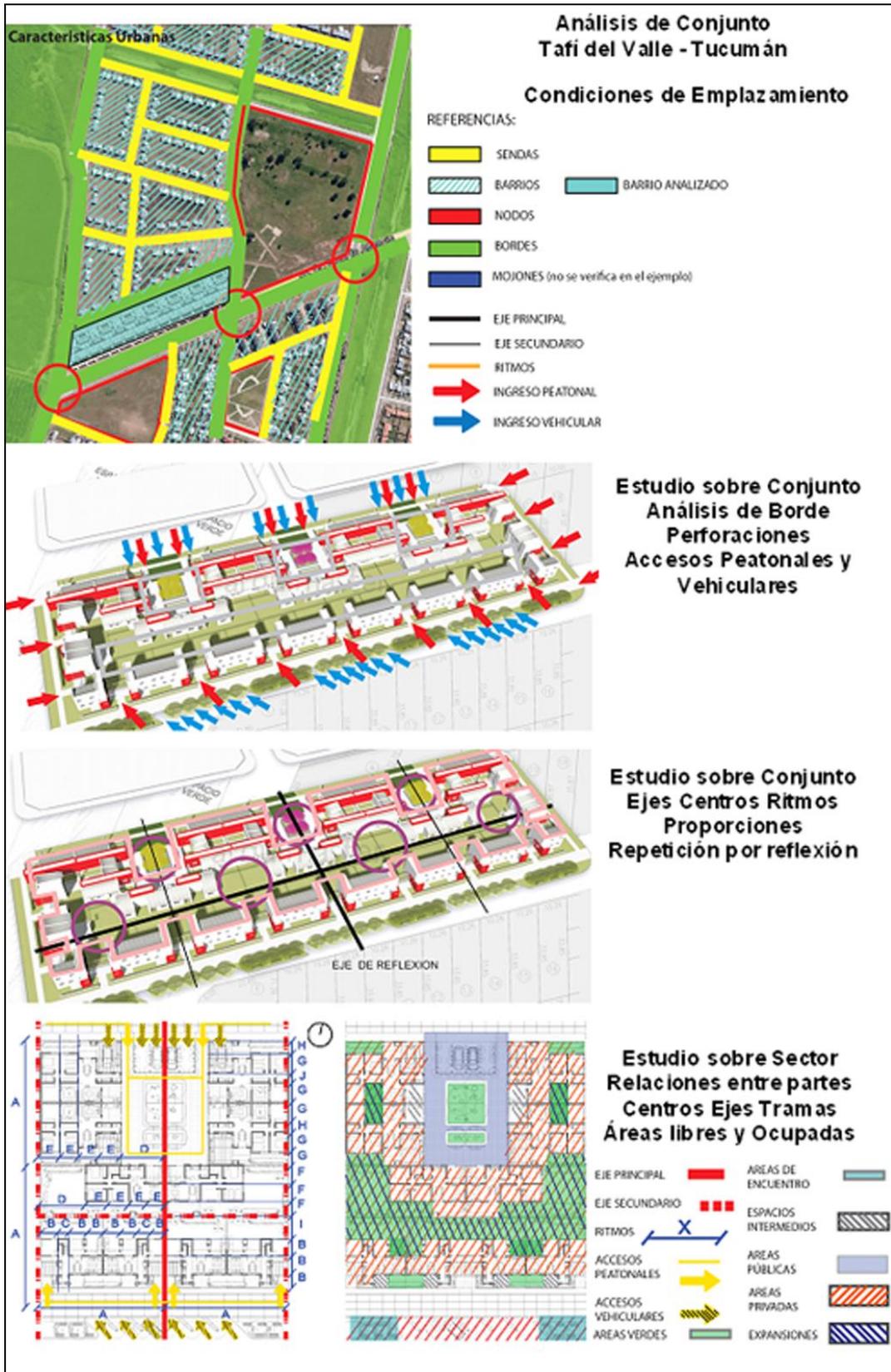
**B.1. Análisis morfológico del conjunto y unidades**

La etapa analítica se ordena en etapas de indagación y categorización de tipologías morfológicas de conjuntos residenciales, en cuanto a los modos de la distribución y el control del espacio habitativo en articulación con las condiciones del contexto, dentro de zonas de nuestro país con diferencias climáticas. El estudio del conjunto aborda la disposición geométrico-ordenadora de la totalidad y de las partes, las situaciones de ocupación, las condiciones de accesibilidad, el sistema conectivo, la constitución y sintaxis de borde, las relaciones de llenos y vacíos así como la presencia de espacios de diferente escala que permiten la construcción de vínculos sociales. En cuanto al estudio de las células habitativas, se utiliza como dispositivo de análisis el despiece en sus partes constituyentes significativas espaciales, posicionales, de limitación, de relación interior-exterior, de lenguaje y sintaxis, incluyendo la investigación de sus posibles modos generativos.

Para cada uno de estos conjuntos y desde la perspectiva morfosintáctica se evalúan: 1°- Los criterios de orden emergentes de las células habitativas: recorte espacial disposicional, características de la perimetración, lenguaje morfológico, sintaxis de partes, relaciones interiores-exteriores (espacios de articulación y gradientes de transición) 2° Con respecto al conjunto se estudia la estructura del tejido y su vinculación con el medio (respuesta al medio físico), el recorte volumétrico, las características del sistema conectante y las posibilidades de crecimiento futuro. (Fig.2)

El dispositivo de análisis morfológico empleado se basa en la modalidad de desarmar para estudiar las partes y sintaxis para luego rearmar y reflexionar sobre el significado de la totalidad y de las partes que lo componen.

Figura 2: Estudio Morfológico a escala de conjunto del caso Lomas del Taquí en Tucumán



Fuente Propia desarrollada en el marco de la cátedra de Morfología

## B.2. Análisis de respuestas a las estrategias bioclimáticas

Una vez señaladas y verificadas las variables dentro del marco morfosintáctico, actividad realizada en el ámbito de la cátedra de Morfología, se procede a examinar y evaluar el desempeño bioclimático de la totalidad y de las partes que conforman el conjunto así como de las unidades y de la envolvente construida en las tipologías morfológicas seleccionadas, actividad que se desarrolla en el ámbito de la cátedra de Ambiente y Arquitectura.

El Enfoque Bioambiental comprende varias instancias, a saber: a) Interpretación de las condiciones bioclimáticas de las localizaciones específicas de los casos de estudio e identificación de las recomendaciones de diseño para cada clima. b) Análisis de la respuesta morfológica del conjunto a las condiciones del entorno, así como la evaluación de espacios verdes disponibles de uso privado, común y público (Cuadro 1) c) Análisis de la respuesta morfológica de las unidades habitativas a las condiciones del clima local. d) Análisis del grado de ajuste de la morfología y materialidad de la envolvente a las condicionantes del entorno, el uso de materiales, la tecnología y los recursos energéticos locales así como el lenguaje como expresión de la arquitectura regional.

**Cuadro 1: Grilla de Análisis de Conjunto en relación a las Estrategias Bioclimáticas para el caso en Taí Viejo**

ESCALA DE CONJUNTO				
ESTRATEGIAS: Se recomienda la inercia termica y la ventilacion selectiva para invierno y cruzada para Verano con sistemas solares pasivos / Se buscara generar estas condiciones en las tres escalas				
SIST.	Sistemas Circulatorios	Sistema de Espacios Exteriores	Sistema Parcelario	Sistema Edificio
	Uso: Peatonales- Vehiculares Forma: Orgánica- Geométrica	Uso: Públicos- Semi públicos- Privados Forma: Regulares- Irregulares- Orgánicos	Dominio: propio - PH- Indiviso - Mixto- Otro	Bloques: tira- cajón- torre- aislado- Agrupación: Tira- Dúplex-Espejados- Otro
Orientaciones Favorables	Accesos Vehiculares (escasos) al N. Peatonales directos desde calles y patios sin considerar la orientación 	Espacios publicos, semi-publicos y semi-privados orientados a las calles. Los patios hacia el centro de manzana 	La parcela general con predominio longitudinal orientada al NO 	La tira de duplex orientada al N y los bloques espejados orientados E y O. 
Proporciones Espaciales	Proporciones rectangulares para unidades de PB y longitudinal en calle para los duplex 	Con predominio longitudinal en eje E-O de mayor extension del terreno 	Con tendencia rectangular, de agrupaciones mixtas. 	Bloques compactos formando patios con equilibrio entre llenos y vacios . 
Definición de Límites	Delimitados por al vegetacion y sendas peatonales o vehiculares 	Delimitados por sistemas circulatorios y contenidos por el sistema edificio. 	Medianeras bajas construidas con materiales tramados y vegetacion 	El ordenamiento geométrico de las tipologias genera limites de circulacion <b>ACCESOS</b> 
Uso del Suelo	Vehicular perimetral sobre las calles y peatonal atravesando la manzana. 	Usos bien delimitados, cubiertos, semicubiertos y descubiertos de distintas escalas. 	Parcelas propias acotadas y de pisadas similares sobre el terreno. 	Viviendas Patio en PB y en duplex ocupando un 40% del suelo 
Distribución de la Vegetación	Adosados a los sistemas circulatorios favorecen protección de viento y sol 	De bajo porte y adosada a elementos constructivos (pérgolas, cercos, etc) como controladores del clima 	Principalmente utilizadas como pantallas visuales entre parcelas 	Se genera un mix entre edificación y vegetación en sistemas exteriores y edificios 

Fuente Propia en base a Grilla desarrollada en el marco de la Cátedra de Ambiente y Arquitectura

Desde este enfoque, se plantean tres escalas de análisis para las cuales se construyó un cuadro de doble entrada con las variables de interés para cada una: 1°- En la Escala de Conjunto se analizan los

sistemas componentes, clasificándolos según categorías de sistemas y observando en cada uno de ellos: orientación de la volumetría; proporciones espaciales; definición de los límites; uso del suelo; ubicación y distribución de la vegetación. (Fig.2) 2°- Para la Escala de las Unidades habitativas se analizan los diferentes tipos de espacios, según aspectos de: ubicación y orientación, proporciones espaciales; disposición de la cubierta; permeabilidad de envolvente y compacidad. 3°- Para la Escala de Envolvente constructiva se analizan los componentes del sistema constructivo; relación entre superficies opacas y transparentes; protecciones solares y nocturnas; materialidad; integración morfológica de sistemas solares.

Una vez abarcadas estas instancias analíticas, es posible detectar y establecer herramientas conceptuales provenientes de la dimensión bioclimática aplicadas a tipologías morfológicas en conjuntos residenciales de escala intermedia a los fines de categorizar y hacer transferencia de conceptos teóricos a concreciones arquitectónicas y a procesos proyectuales del hábitat residencial.

### B.3 Análisis de asoleamiento y viento

Tanto en la escala de conjunto como en la escala de la unidad se realizan verificaciones de asoleamiento y ventilación natural en espacios exteriores propios y comunes así como en el interior de las unidades habitacionales, de acuerdo a los parámetros de confort para la zona. La apreciación de las condiciones de asoleamiento y viento sobre los distintos casos de estudio tomados de la realidad, se realizaron partiendo de la construcción de un Modelo 3D (Maqueta Digital) de cada caso para la práctica de simulaciones con Heliodón Virtual en diferentes horas del día y épocas del año del conjunto observado y registrando las visualizaciones en grillas especialmente diseñadas. Para la evaluación de condiciones de ventilación, se aplicaron cálculos de sombra de viento obtenidos por métodos gráficos, registrando las observaciones en planillas confeccionadas para tal fin.

## C. Etapas de Evaluación

### C.1. Cuantificación del desempeño espacial y ambiental

Para obtener resultados objetivos de las prácticas realizadas, se aplicó una evaluación cuantitativa a partir del completamiento de planillas de cálculo confeccionadas para la observación de los resultados de las simulaciones. A tal fin, se procedió a medir porcentajes de superficies afectadas por sol; sombra; y viento tanto como proyección sobre los espacios exteriores como sobre la envolvente edilicia. Tales valores son ingresados en la planilla, la cual automáticamente calcula proporciones respecto del total de la superficie analizada y permite obtener resultados cuantitativos que facilitan la evaluación de las tipologías de conjunto y unidades en relación a las estrategias bioclimáticas recomendables para el clima en cuestión.

Dichas planillas incorporan la evaluación de algunos índices relacionados con la sustentabilidad de conjuntos residenciales, que permiten establecer comparaciones tanto de aspectos de implantación como de diseño de la envolvente edilicia. Para la evaluación del conjunto se consideró el factor de ocupación del suelo; el tipo de coberturas, un índice de áreas verdes y tipos de especies que permiten evaluar coeficiente de permeabilidad CAS y potencial bioclimático de la vegetación (Fig.3). Para la evaluación de las unidades habitativas las planillas incorporan índices en cuanto a su compacidad; permeabilidad; potencialidad de ventilación y asoleamiento.

Se evalúan en ambas escalas las condiciones de asoleamiento y ventilación en invierno y verano, en relación a las condiciones deseables de confort y en función de los promedios de temperatura y

humedad relativa para días típicos de invierno y verano en esa localización. Esto permite establecer situaciones favorables y desfavorables tanto en el interior de las unidades como en los espacios exteriores del conjunto a partir del cálculo de horas de asoleamiento favorable o faltante en invierno como horas de protección solar favorable o faltante en verano, así como porcentajes de superficies expuestas o no a la ventilación en invierno y verano. Se expone a continuación la planilla utilizada para evaluar la escala de conjunto) de los casos estudiados. (Fig.3 )

**Figura 3: Planilla Base para la Evaluación del Desempeño Ambiental del Conjunto**

CLIMA		CONJUNTO	Sist. Circulatorio		Sist. Esp. Exteriores		Espacio Público	
			Circ. Vehicul	Circ. Peatonal	Propios	Comunes	Veredas	Calles
		Orientación Predominante						
Suelo	Uso	Sup. Total del Terreno en m2						
		Sup. Específica en m2						
	Características	FOS según sistema	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!
		Superficie Pavimentada						
		Superficie Absorbente						
		CAS % de Suelo absorbente	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!
Verde	Proporción	Sup. Verde en m2						
		Indice de Areas Verdes	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!
		Sup. ocupada por vegetación						
	Tipos	Sup con Arboles caducos						
		% de árboles caducos	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!
		Sup. con arboles perennes						
		% de arboles perennes	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	
		Sup. con arbustos y canteros						
		% de vegetación arbustiva	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	#i DIV/0!	
Sol	INV	Sup. Asoleada en invierno mediodía						
		Sup. Con sombras de vegetación al mediodía						
		Sup. Con sombras de edificios al mediodía						
		Sup. Con Sombras permanentes en invierno						
		Hs con Asoleamiento Favorable (temp -21°C)						
			Hs de Asoleamiento Faltante y Necesario (temp -18°C)					
	VER	Sup. Protegida del sol en verano al mediodía						
		Sup. con sombras de edificios al mediodía						
		Sup. con sombras de vegetación al mediodía						
		Sup. Con Sol permanente en verano						
Hs con Protección solar Eficiente (temp + 24°C)								
		Hs de Protección solar faltante y necesario (temp +28°C)						
Viento	INV	Sup. Protegida del Viento en Invierno						
		Sup. Con sombras de viento por vegetación						
		Sup. Con sombras de viento por edificios						
		Sup con Protección de Viento Eficiente (temp -21°C)						
		Sup. de Protección de viento Necesaria (temp -18°C)						
	VER	Sup. Expuesta al viento en Verano						
		Sup. Con sombras de viento por vegetación						
		Sup. Con sombras de viento por edificios						
		Sup. con Ventilación Favorable (temp +24°C)						
		Sup. Que requiere Ventilar (+ 28 °C)						

Fuente propia desarrollada por Compagnoni en el marco del trabajo de investigación de cátedra.

#### 4. Síntesis de Resultados Parciales

Si bien la presente investigación aún está en curso, los resultados emergentes se orientan a señalar el complejo conjunto de relaciones y solicitudes entre las morfologías habitativas de diferente escala, en su relación contextual. En este sentido, los gráficos que surgen de las citadas planillas, permiten sacar conclusiones comparativas, relacionando cuantitativamente aspectos morfológicos de la envolvente (factor de forma; relación lleno-vacío; ubicación y orientación de aventamientos) con resultados en el desempeño bioclimático tanto de los conjuntos como de las unidades.

De este modo la evaluación de los resultados hasta el momento obtenidos, propone un momento de integración desde las perspectivas morfosintáctica y ambiental, articulando datos emergentes de cada uno de los campos.

Se exponen a continuación y a modo de ejemplificación del camino recorrido, algunos resultados correspondientes al análisis y evaluación del Conjunto de Viviendas en Tafí Viejo en Tucumán. En el mismo se pone en evidencia el valor asignado al espacio de encuentro en distintas escalas, en virtud de la disposición y articulación de las morfologías arquitectónicas diversas y del criterio conectante que las vincula. Las relaciones de lleno-vacío, junto con la presencia del verde permiten reconstruir la idea de patio y a la vez construir el espacio social a diferentes escalas. Su estructura compositiva se organiza a lo largo de un eje longitudinal y va conformando rítmicamente una alternancia de llenos y vacíos proponiendo centros ordenadores-distributivos del sistema conectivo. Patios y calles definen laimetración en virtud de lo cual el borde adopta la categoría de poroso y es justamente el patio el que permite asignar a las sub-áreas la escala del encuentro y la participación social. En cuanto a la relación morfosintáctica de la propuesta con respecto al terreno, se observa una disposición de edificaciones enfrentadas coordinadas por espacios abiertos que favorecen el encuentro y el intercambio social a partir de diferentes tipologías ensambladas en una expresión dinámica y variada.

En cuanto a la lectura del caso desde la perspectiva bioclimática, luego del análisis de las condiciones ambientales del entorno, las recomendaciones de diseño adecuadas a dicha zona destacan la necesidad de protección solar y ventilación cruzada tanto en las unidades como en los espacios exteriores cuando las condiciones de temperatura y humedad se encuentran fuera del confort en época estival y requerimientos de ganancia solar y buenos niveles de inercia térmica y ventilación selectiva para el invierno y la primavera, época más seca y fría, con mayor amplitud térmica.

En virtud de estas condiciones, tanto el conjunto como las unidades presentan niveles de inercia apropiados para la zona y espacios exteriores que por sus proporciones acotadas permitirían la potencial humidificación en épocas secas, pero estas características logradas a partir de tipologías diversas, algunas de las cuales se adosan en forma espejada sin consideración de la geometría solar y los vientos dominantes, no favorecen buenas condiciones de ventilación y asoleamiento en épocas de alta temperatura y humedad relativa tanto en espacios interiores como exteriores. Asimismo, esta característica desaprovecha la potencialidad de los patios de convertirse en espacios amortiguadores de las condiciones ambientales desfavorables.

## **5. Conclusiones**

La propuesta de trabajo inter-cátedras demandó la construcción de instrumentos conceptuales y de fundamentaciones teóricas a fin de articular valores morfológicos desde la mirada sustentable y así verificar comportamientos frente a diferentes situaciones medioambientales con el propósito de hacer transferencia de los mismos a procesos de diseño proyectual. Si bien los resultados son parciales, se pueden verificar en los conjuntos analizados desde la dimensión bioclimática, comportamientos morfosintácticos de tipologías residenciales y los efectos que estas morfologías producen en términos habitativos en los espacios de uso.

En cuanto al caso presentado, si bien el conjunto se emplaza en un medio no consolidado, lo cual no responde a requisitos de sustentabilidad para desarrollos residenciales, teniendo en cuenta sus características morfosintácticas y su escala, se puede argumentar que dada la secuencialidad

propuesta en el desarrollo de los espacios exteriores y las tipologías utilizadas, tiene alta potencialidad de asimilación-integración con las formas de habitar locales, siendo el propio conjunto el que construya el contexto físico, contribuyendo con el devenir del uso y la carga de cotidianidades como contenedor de identidades y portador de condiciones de significado.

El ejemplo expuesto sirve a modo de demostración de la necesidad y utilidad de incorporar a los procesos proyectuales miradas integradoras del proyecto que analicen durante el mismo proceso aspectos morfosintácticos atravesados por criterios de adecuación al entorno con herramientas que permitan la cuantificación de la eficacia de decisiones proyectuales en la definición de formas de implantación, tipologías edilicias y características de las envolventes constructivas, para asegurar condiciones de sustentabilidad en conjuntos residenciales y en sus unidades habitativas.

Desde la experiencia de investigación, se destaca la potencialidad de continuar profundizando y articulando entre ambas asignaturas los aspectos a observar, a fin de optimizar los procesos de análisis y evaluación de resultados. Asimismo, se prevé la necesidad de acordar y ajustar momentos didácticos de interacción entre cátedras para aprovechar los recursos de ambas en la producción de resultados transferibles al campo proyectual de los alumnos.

En cuanto al aporte didáctico, los procedimientos implementados entrenan al alumno en prácticas de investigación proyectual de fácil integración con los procesos y prácticas de diseño, tanto a escala arquitectónica como urbana, capacitándolos para la reflexión crítica sobre las propias decisiones y con herramientas que posibilitan ajustes inmediatos sobre un producto en proceso. Estas metodologías, ligadas a criterios auto-evaluativos, aportan a mejorar las prácticas profesionales orientándolas a la producción de proyectos, obras y ciudades más sustentables.

## Referencias

- Abades, I. S. (2012) *Morfologías Arquitectónicas y Viviendas de Interés Social* Anuario Investigación Proyecto, Patrimonio y Sustentabilidad- UAI - Cap.1 Estudio sobre los Modos del Proyecto; 29 a 40
- Abades, I. S. (2013) *Espacios para habitar en el movimiento moderno. Lectura interdisciplinar morfológico-espacial de la vivienda individual*. Anuario Investigación - Forma, Arquitectura y Ciudad- UAI Cap.1 Estudio sobre los Modos del Proyecto; pp.25 a 38.
- Blasco Lucas, I et Al. (2004, 07) *Vivienda Clima y Energía: Diagnóstico y Propuestas en Casos de Estudio*. Libro Digital Interactivo de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la UNSJ, 1040 páginas. IRPha-UNSJ. ISBN: 950-605-361-8
- Campo Baeza, A. (2008) Compilador. *Aprendiendo a Pensar*. Editorial Nobuko, Bs. As.
- Compagnoni A. M. (2013) *Desempeño Bioclimático de Espacios de Transición. Una Experiencia Didáctica Orientada a Mejorar las Prácticas en Desarrollos Habitacionales*. en Revista Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente, Vol. 17. Inenco, Salta. ISSN 0329-5184.
- Compagnoni, A. M. y Serafini C.C. (2012). *La Experiencia Vernácula y su Transferencia a los Procesos Proyectuales del Hábitat Residencial*. Avances En Energías Renovables Y Medio Ambiente, Vol. 16 Inenco, Salta. ISSN 0329-5184.

- Evans J M y De Schiller S. (1991) *Diseño Bioambiental Y Arquitectura Solar* Segunda Edición. Secretaría De Extensión Universitaria, FADU- UBA. Serie Ediciones Previas N° 9, Buenos Aires.
- Giordano, L. (2013). *Tipologías Semánticas*. Anales Congreso del Habitar 2013
- Lewkowicz I. y Sztulwark P. (2002). *Arquitectura Plus de Sentido. Notas Ad Hoc*. Editorial Kliczkowski,. Buenos Aires.
- Mesa, A. & De Rosa C. (2001). "La Incidencia de las Variables Morfológicas, sobre la Eficiencia Energética de la Edilicia Urbana en el Área Metropolitana de Mendoza." Pp.07.37-07.42. Avances en Energías Renovables Y Medio Ambiente, Inenco, Salta. ISSN 0329-5184.

## **Autores**

Ana María Compagnoni es Arquitecta FADU- UBA, Titular Permanente de Ambiente y Arquitectura e Investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Abierta Interamericana. Docente Autorizada UBA; Adjunta de las asignaturas Introducción al Diseño Bioambiental e Introducción a la Arquitectura Solar de la FADU-UBA Investigadora del CIHE-FADU- UBA Categoría III.

[anacompa03@yahoo.com.ar](mailto:anacompa03@yahoo.com.ar)

Irma Soledad Abades es Arquitecta FADU-UBA, Adjunta de Proyecto 2 y Tutora en Educación a distancia –FEDEV- en la FAU-UB; Titular Permanente de Morfología y Adjunta en Representación Arquitectónica e Investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Abierta Interamericana. [irma.abades@gmail.com](mailto:irma.abades@gmail.com)

Carla Cecilia Serafini es Arquitecta FADU-UBA, Adjunta de Ambiente y Arquitectura e Investigadora de la FA- UAI. Es JTP regular de la asignatura Historia de la Arquitectura en FADU-UBA e Investigadora del Instituto de Arte Americano FADU- UBA. [carlaceserafini@yahoo.com.ar](mailto:carlaceserafini@yahoo.com.ar)

## **Reconocimientos**

Se destaca la colaboración del Ayudante Alumno Ignacio Alcaide, miembro del proyecto de investigación, que colaboró en la compilación y síntesis del material gráfico de esta presentación.